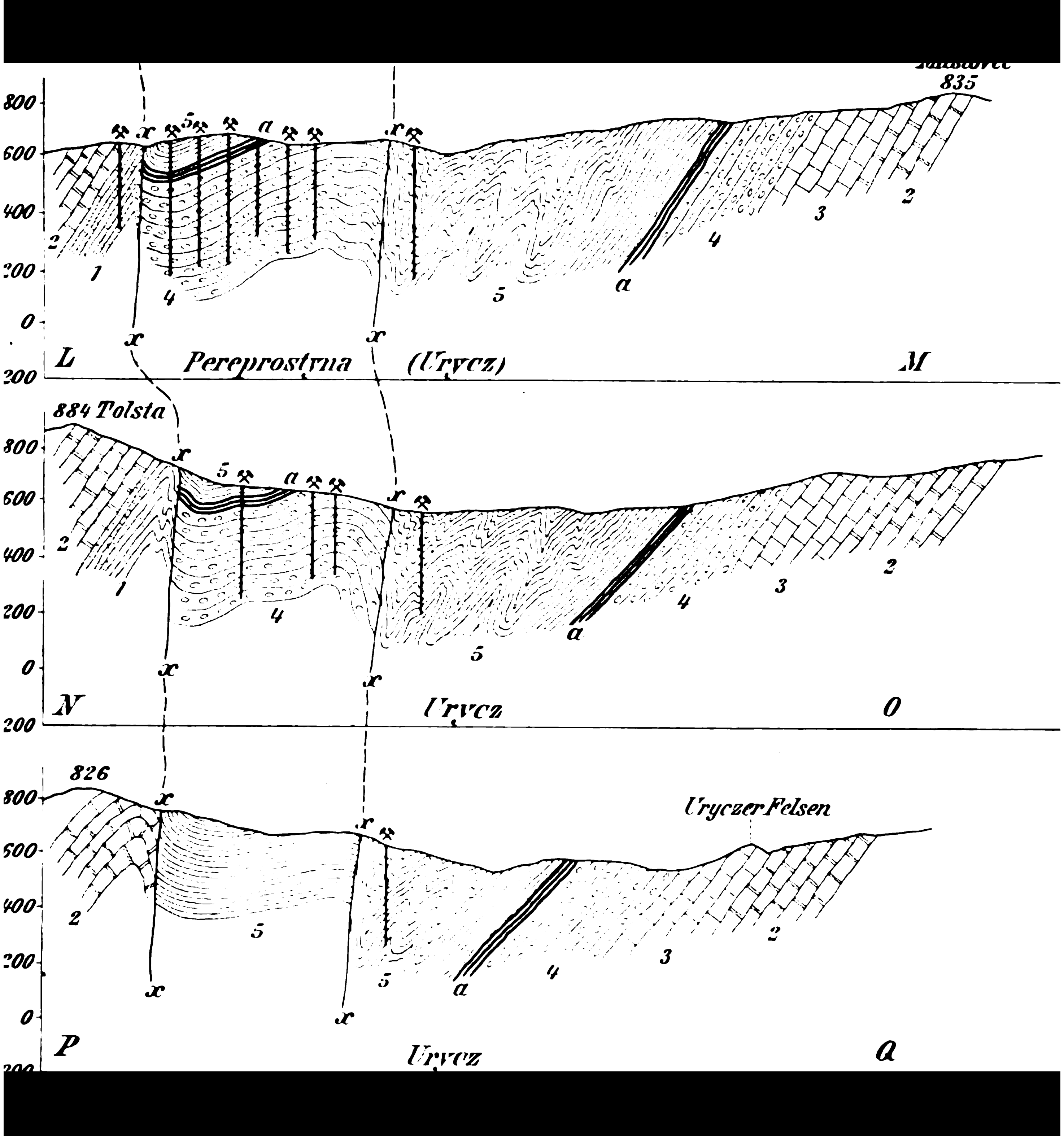


Zeitschrift für praktische Geologie


SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS

Zeitschrift für praktische Geologie

mit besonderer Berücksichtigung der

Lagerstättenkunde und der davon abhängigen Bergwirtschaftslehre.

Unter ständiger Mitwirkung

von

Prof. Dr. **R. Beck** in Freiberg i. S., Geh. Bergrat Prof. Dr. **Fr. Beyschlag** in Berlin, **S. F. Emmons**, Staatsgeolog in Washington, D. C., Dr. **E. Hussak**, Staatsgeolog in São Paulo, Brasilien, Prof. Dr. **K. Keilhack**, Landesgeolog in Berlin, Prof. **J. F. Kemp** in New-York, Prof. Dr. **F. Klockmann** in Aachen, Geh. Bergrat Prof. **Köhler** in Clausthal, Dr. **P. Krusch**, Landesgeolog in Berlin, Prof. **L. De Launay** in Paris, Dr. **A. Leppla**, Landesgeolog in Berlin, Dr. **B. Lotti**, Oberingenieur und Geolog in Rom, Prof. **H. Louis** in New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. **G. A. F. Molengraaff** in Pretoria, Prof. Dr. **K. Oebbeke** in München, Prof. Dr. **A. Schmidt** in Heidelberg, Prof. Dr. **W. Vernadsky** in Moskau, Prof. **J. H. L. Vogt** in Kristiania, **H. V. Winchell** in Minneapolis, Minn.

herausgegeben

von

Max Krahmann.

Zwölfter Jahrgang.

1904.

Mit 75 in den Text gedruckten Figuren und 3 Tafeln.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1904.

Inhalt.

A. Chronologische Übersicht nach Rubriken.

Original-Aufsätze.

Briefliche Mitteilungen.

Referate.

Literatur.

Notizen.

Vereins- u. Personennachrichten.



B. Systematische Übersicht im Anschlufs an die „Fortschritte“ I, 1898—1902.

Die Buchstaben ***B***, ***R***, ***L***, ***N***, ***P*** *bedeuten: Briefliche Mitteilung, Referat, Literatur, Notiz, Personennachricht. Vergl. auch die Überschriften-Erläuterungen im Inhaltsverzeichnis der „Fortschritte“.*

II. Regionale praktische Geologie.

Vergl. das ausführliche Orts-Register S. 431.

A. Die ganze Erde (Erdkunde, Geographie).

B. Europa.

1. Deutschland.

Preußen und benachbarte Bundesstaaten. Norddeutschland im allgemeinen.

Nordost-Deutschland.

Nordwest-Deutschland.

Mittel-Deutschland.

West-Deutschland.

Süd-Deutschland.

E. Australien.

F. Amerika.

III. Spezielle praktische Geologie.

Vergl. das ausführliche Sach-Register S. 435.

Erster Teil: Bergbau.

(Kohlen, Erze, Salze.)

A. Allgemeines.

B. Kohle.

(Anhang: Graphit; — Diamant und Kohlenwasserstoffe siehe im zweiten Teil.)

C. Eisen. (Anhang: Mangan, Chrom, Titan.)



Verzeichnis der Tafeln und Textfiguren.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. Januar.

Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen.

Von

Professor **J. H. L. Vogt**, Universität Christiania.

(Vortrag, gehalten in der Sektion IIIa, für Berg- und Hüttenwesen, auf den V. Internationalen Kongreß für angewandte Chemie, Berlin, Juni 1903.)

In Norwegen gibt es zahlreiche Lagerstätten von Kies und Kupfererz, die in geologischer Beziehung mit der regionalmetamorphosierten, von basischen Eruptivgesteinen durchsetzten alten Bergkette verbunden sind.[1]) Die früher seit Jahrhunderten ergiebigste aller dieser Lagerstätten war Röros, ein Bergwerk, welches etwas südlich von Trondhjem gelegen ist, und das noch ununterbrochen seit 1642 im Betriebe steht; bisher hat dieses Werk in Summa rund 75 000 t metallisches Kupfer neben 300 000 t Exportkies in den späteren Jahren geliefert, und die jährliche Produktion beträgt jetzt ca. 700 t Kupfer plus ca. 12 000 t Exportkies. — In der letzteren Zeit sind auch viele Kies- und Kupfererzgruben im nördlichen Norwegen entdeckt worden; die wichtigste unter diesen ist das Sulitjelma-Kupferwerk mit rund 1200 Arbeitern und mit einer jährlichen Produktion von ca. 800 t Kupfer neben ca. 40000 t Exportkies (letzterer mit $3^2/_3 - 4^3/_4$ Proz. Kupfer). Außer von Röros und Sulitjelma wird Schwefelkies auch von den folgenden Gruben exportiert: Bossmo (nahe am Polarkreis; jährlich ca. 30 000 t Kies mit 49—50 Proz. Schwefel, aber beinahe ohne Kupfer); Killingdal, Kjöli (beide etwas nördlich von Röros); Meldal, Ytterö (beide in dem Trondhjemgebiet); dann gibt es noch mehrere kleine Gruben.

Der norwegische Kiesexport fing im Jahre 1860 an; bezüglich der Höhe des Exports seit dieser Zeit verweise ich auf die beigegebene graphische Übersicht (Fig. 1) und die folgende statistische Tabelle:

[1]) Über die Geologie dieser Lagerstätten siehe u. a. eine Abhandlung von mir in der Zeitschrift für praktische Geologie 1894 S. 41, 117, 173. — Siehe auch „Fortschritte" I S. 168 u. 316.

Norwegens Kiesexport.

Durchschnittlicher jährlicher Export von Schwefelkies aus Norwegen:

1861—1865	9 300 t
1866—1870	71 000 -
1871—1875	81 900 -
1876—1880	52 500 -
1881—1885	65 300 -
1886—1890	60 000 -
1891—1895	55 300 -
1896—1900	84 000 -
1901	105 000 -
1902	105 000 -

Also jetzt ein Export von etwas mehr als 100 000 t Schwefelkies.

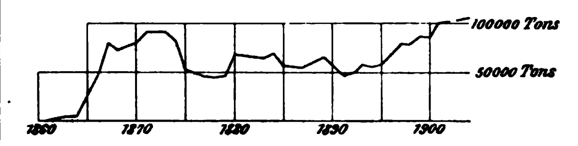


Fig. 1.
Graphische Darstellung des Schwefelkiesexportes Norwegens.

Zur Zeit ist eine bedeutende Erweiterung des Betriebes zu Sulitjelma beschlossen; dann ist auch die Aufnahme mehrerer neuer Gruben geplant, zum Teil auch angefangen. Der Export wird sich somit in den nächstfolgenden Jahren ziemlich sicher bis auf etwa 125 000 t oder nach einiger Zeit vielleicht bis auf rund 150 000 t erweitern.

Unter der Exportmasse, in den letzten zwei Jahren waren es rund 105 000 t, wurden ungefähr 45 000 t als „Stückkies" und ungefähr 60 000 t als „Feinkies" exportiert, also mehr als die Hälfte als aufbereiteter oder zermahlener Kies, der zur Abröstung in den jetzt z. B. in Deutschland so allgemein verbreiteten Etageröstöfen direkt anwendbar ist.

Der Schwefelgehalt des Exportkieses bebeträgt:

bei rund 30 000 t	49—50 Proz. S
- - 70 000 „	44—46 - -
- - 5 000 „	etwa 42 - -

und der Kupfergehalt beträgt:

bei rund 15 000 t	$4^1/_2$ Proz. Cu
- - 25 000 -	$3^2/_3$ - -
- - 15 000 -	3 - -
- - 20 000 -	2 - -
- - 30 000 -	$^1/_3$ - -

Nach der Abröstung des Schwefels wird das Kupfer bei den an Kupfer einigermaßen reichen Kiessorten nach chlorierender Röstung extrahiert und dann die Abbrände als „purple

ore" in den Hochöfen benutzt. In Betreff dieser Anwendung sei bemerkt, daß mehr als die Hälfte des norwegischen Exportkieses nur einen Bruchteil von einem Prozent von Zink enthält, und daß nur ausnahmsweise die Zinkmenge bis zu einem Prozent oder etwas darüber steigt. Die Abbrände liefern somit ein sehr gutes „purple ore". Früher war es freilich zum Teil anders; diejenigen Gruben, welche einen zinkreichen Kies lieferten, sind aber jetzt eingestellt.

Die europäischen Kiesgruben, welche das Rohmaterial für die Schwefelsäure-Industrie und damit die Grundlage der eigentlichen chemischen Großindustrie liefern, sind leicht zu zählen. (Vergl. die Tabelle Fortschritte I S. 317.)

In erster Linie kommt bekanntlich das Huelva-Gebiet im südlichen Spanien und Portugal, wo der Kiesexport in den späteren Jahren bis auf ca. $1^3/_4$ Millionen Tonnen gestiegen ist. Dann folgen die St. Bel- oder Gobain-Gruben in der Nähe von Lyon mit einer jährlichen Produktion von ca. 310 000 t. Diese decken den Bedarf an Kies in Frankreich, wohl auch in den angrenzenden Teilen der Schweiz und Deutschland; weil aber die Gruben beinahe im Zentrum des Landes liegen, eignet sich dieser Kies nicht zum überseeischen Export. Dann gibt es einige Gruben in Nord-Ungarn (Schmöllnitz, jährlich ca. 90 000 t), Nord-Italien (Agordo, ca. 75 000 t), Deutschland (Rammelsberg, Meggen u. s. w., ca. 160 000) t, Schweden (Fahlun, bisher nur ein paar tausend Tonnen), alle liegen aber im inneren Teile der Länder; diese Gruben sind somit auf den Konsum in den angrenzenden Landesteilen beschränkt und sind nicht für den überseeischen Transport konkurrenzfähig.

Praktisch genommen gibt es also bisher in Europa nur zwei Gebiete, welche Schwefelkies zum überseeischen Transport liefern, nämlich einerseits das Huelva-Gebiet im südlichen Spanien und Portugal und andererseits Norwegen.

Die spanisch-portugiesischen Kieslagerstätten sind bedeutend größer als die norwegischen und liefern den überaus größten Teil für den überseeischen Transport. Der norwegische Kiesexport ist vollkommen konkurrenzfähig, was sich am besten daraus ergibt, daß die Produktion in den späteren Jahren erweitert worden ist und auch zukünftig noch etwas vergrößert werden wird.

In chemischer Beziehung gibt es zwischen dem norwegischen und dem spanisch-portugieschen Kies einen sehr wesentlichen Unterschied. Der norwegische Kies ist praktisch gerechnet arsenfrei, der spanisch-portugiesische dagegen beinahe immer arsenhaltig. Die Arsenmenge des norwegischen Exportkieses ist meist unterhalb 0,01 Proz. As und steigt selten bis auf 0,02 Proz. As, während der spanisch-portugiesische Kies meist $^1/_4$—$^1/_2$ Proz. As enthält. Auch in Spanien gibt es, oder richtiger, gab es, eine Lagerstätte (Aguas Tenidas oder Confessionario), die einen arsenfreien Kies lieferte; diese Grube ist jedoch jetzt abgebaut oder beinahe abgebaut. Wo es sich um Rohmaterial für eine praktisch gerechnet arsenfreie Schwefelsäure handelt, hat somit der norwegische Kies einen bedeutenden Vorzug, verglichen mit dem spanisch-portugiesischen.

Der Schwefelkies wird nach dessen Inhalt von Schwefel und Kupfer bezahlt. — Der Preis des Schwefels, das Erz frei in Nordsee-Ostsee-Hafen geliefert, beträgt in den letzten Jahren meist $4^1/_4$—5 pence gleich 35—42 Pfennig per „unit" Schwefel, d. i. per Proz. Schwefel per ton (also bei 40 Pf. und 45 Proz. Schwefel = 40 × 45 = 18 Rm.). Für den arsenfreien norwegischen Kies ist der Preis in der Regel etwas mehr als 40 Pf. per unit; für den spanischen arsenhaltigen Kies meist etwa 35 Pf. — Dazu kommt die Bezahlung des Kupfers. Zufolge des Handelsgebrauches findet die Berechnung des Preises in folgender Weise statt: 1 Proz. Kupfer wird von dem elektrolytisch gefundenen Kupfergehalt des Kieses abgezogen; der restierende Teil des Kupfers wird dann nach der Kupfernotierung minus eines Abzuges bezahlt. Beispiel: der Kies enthält 3,2 Proz. Kupfer; Kupfernotierung 1070 Rm, per Ton, Abzug 170 Rm. Bezahlung für den Kupferinhalt per Ton Kies =

$$\frac{3{,}2-1{,}0}{100}\,(1070-170) = 20{,}60 \text{ Rm.}$$

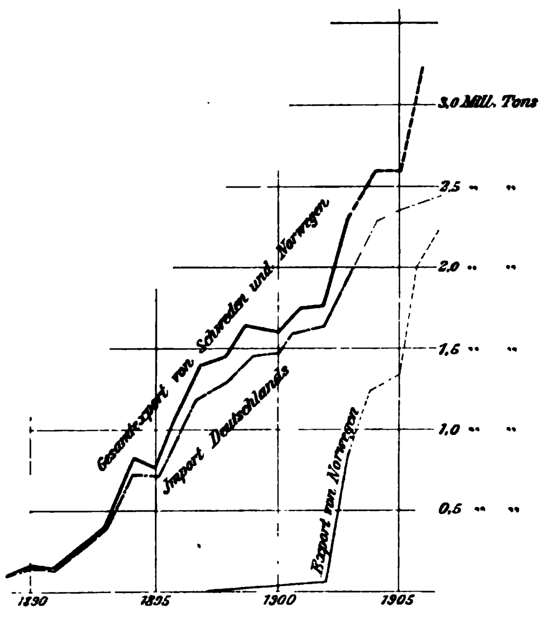
Hierzu kommt die Bezahlung des Schwefelinhalts, bei dem obigen Beispiel 40 Pf. × 45 Proz. = 18 Rm., also in Summa 20,60 + 18,00 = 38,60 Rm. per ton. — Die Schifffracht von Norwegen nach Nordsee-Ostsee-Hafen beträgt meist etwa 6 (oder $5^1/_2$) Rm. — Wie hieraus hervorgeht, ist der Verkaufspreis des Exportkieses in norwegischen Häfen namentlich von dem Kupferinhalt des Kieses abhängig.

Viel wichtiger als der Kiesexport ist der Eisenerzexport (s. Fig. 2), welcher in den späteren Jahren im Norden angefangen, sich schon im Laufe von einem Dezennium zu einer bedeutenden Höhe entwickelt hat und in dem jetzt kommenden Dezennium fortwährend steigen wird.

Schon in den 1860er, 70er und in der ersten Hälfte der 80er Jahre wurde teils von Norwegen, teils von Schweden etwas Eisenerz verschifft, doch selten, in beiden Ländern zusammen etwa 50000 t pro Jahr. Der Großexport fing zuerst Ende der 80er Jahre an.

Wir besprechen zuerst den Export von **Schweden** und später denjenigen von **Norwegen**.

Wie allgemein bekannt, basiert die uralte, einheimische, schwedische Eisenindustrie auf phosphor**armem** Eisenerz. Dann gibt es aber in Schweden auch mehrere Lagerstätten mit phosphor**reichem** Erz, und zwar sind diese Lagerstätten viel **größer** als die phosphorarmen. Die phosphorreichen Eisenerzvorkommen lagen aber, aus den wohl bekannten metallurgischen Rücksichten, früher ungenutzt, bis der Export begann.



Import Deutschlands bedeutet Deutschlands Import von skandinavischem Eisenerz, hauptsächlich Thomaserz.

Fig. 2.
Schwedens und Norwegens Export von Eisenerz.

Die wichtigsten dieser Lagerstätten sind die folgenden:

Grängesberg im zentralen Schweden, in den letzten Jahren mit einer Exportmasse von 550 000—600 000 t, eine Höhe, welche auch in den nächstfolgenden Jahren geplant worden ist. Das Erz enthält ziemlich konstant 62—63 Proz. Eisen nebst ca. 0,9 Proz. Phosphor, ist somit ein vorzügliches Thomaserz, das in Deutschland konsumiert wird. Transportlänge Grängesberg—Hafen Oxelösund = 255 km.

Dann ist die noch größere Lagerstätte Gellivara im nördlichen Schweden zu nennen. Um dieselbe abzubauen, wurde in den 1880er Jahren eine Eisenbahn Gellivara—Luleå, von 211 km Länge, gebaut; die Bahn wurde 1888 fertig, nennenswerter Betrieb fing jedoch zuerst in den 90er Jahren an. Nach und nach ist der Export ein wenig über 1 Mill. Tonnen jährlich gestiegen, davon rühren beinahe 1 Mill. (970 000 t) von der Hauptgesellschaft Gellivara Malmfelt und etwas (ca. 130 000 t) von einer anderen Gesellschaft (Freia, Koskulls Kulle). Bei der Hauptgrube, die wirtschaftlich mit der Kirunavara-Gesellschaft intim verknüpft ist, wird wohl die Produktion zukünftig etwas vermindert werden; der Export des gesamten Gellivara-Gebietes soll somit in den nächstfolgenden Jahren rund 800 000 t betragen. Das Erz wird nach dem Phosphorgehalt in mehreren Klassen sortiert (A-Erz mit 68—69 Proz. Eisen und ca. 0,03 Proz. Phosphor; B, C, D, E mit immer steigendem Phosphorgehalt; meist wird C- und D-Erz, das letztere mit rund 1 Proz. Phosphor, produziert; A-Erz abgerechnet, enthält das Erz durchschnittlich 64—65 Proz. Eisen nebst 0,8—0,9 Proz. Phosphor. Als A-Erz mag man rund 60 000 t nehmen; die ganz überwiegende Menge ist somit auch hier Thomaserz, mit durchschnittlich zu 100 Teilen Eisen $1^1/_3$ Teil Phosphor, das letztere jedoch ziemlich variabel bei den verschiedenen Klassen und Subklassen C, CD, D u. s. w.)

Noch viel größer als Gellivara ist die Lagerstätte **Kirunavara** mit **Luossavara**[2]), die in der letzteren Zeit eine bedeutende Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat. Dieses Erzfeld liegt viel näher der norwegischen Küste als dem Bottnischen Busen; um dasselbe abzubauen, ist deswegen kürzlich — von dem norwegischen Staate und dem schwedischen Staate — eine neue Bahn, die Ofotbahn, nach dem **eisfreien** Hafen Narwik an den Ofotfjord an der norwegischen Küste, gebaut worden; dann auch — von dem schwedischen Staate — eine Verbindungsbahn zwischen Kirunavara und Gellivara; die Eisenbahnlänge zwischen Kirunavara und Ofoten beträgt 175 km.

Die Größe der Eisenerzlagerstätten mißt man am einfachsten durch das sogenannte „Erzareal“, d. i. der Horizontalquerschnitt der Lagerstätten. Dasselbe beträgt bei den wichtigsten schwedischen Lagerstätten:

		Erzareal
Im nördl. Schweden	Kirunavara und Luossavara	ca. 425 000 m²
	Gellivara . . .	ca. 175 000—200 000 -
	Svappavara	ca. 50 000 -
	Ekströmsberg	- 50 000 -
Das Exportfeld zu Grängesberg . .		- 45 000 -

[2]) Bezüglich des Erzquantums, des Eisengehalts, Phosphorgehalts u. s. w. des Erzes siehe einen für den schwedischen Reichstag 1898 von Hj. Lundbohm; in Betreff der Produktions- und Transportkosten, Verkaufspreise u. s. w. einen von mir für das Storthing 1898 gelieferten Bericht. Siehe auch „Stahl und Eisen“, 1899. — Vergl. auch d. Z. 1898 S. 254 u. 423; und „Fortschritte“ I S. 178 u. 302.

Die Länge des ganzen Erzfeldes zu Kirunavara und Luossavara beträgt ca. 8 km; die Mächtigkeit der Lagerstätte schwankt meist zwischen 30 und 150 m. Das oberhalb des Niveaus des nahe angrenzenden Sees, Luossajärvi (500 m. ü. d. M.) vorhandene Erzquantum ist nach einer Minimumberechnung auf 233 Mill. Tonnen geschätzt worden und erreicht wahrscheinlich etwa 250—275 Mill. Tonnen; ferner ist jetzt die auf geologischer Untersuchung beruhende Annahme, nämlich daß die Lagerstätte sich nach der Tiefe zu, unterhalb des ebengenannten Sees, fortsetzt, durch mehrere tiefe Diamantbohrungen festgestellt worden. Pro Meter vertikale Abteufung dürfte man rund $1^3/_4$, vielleicht sogar 1,9 Mill. Tonnen Erz erhalten; vom Gipfel des Berges bis zu 300 m unterhalb des Niveaus des Sees dürfte die Lagerstätte somit etwa 750 Mill. Tonnen Erz liefern, davon etwa 100 Mill. Tonnen oder darüber allein durch Tagebau. — Das Eisenerz, teils Magnetit, teils Eisenglanz, ist an den meisten Stellen sehr reichlich mit Apatit vermengt, dagegen beinahe frei von anderen Beimischungen. 98 oder 98,5 Proz. der ganzen Erzmasse bestehen aus Fe_3O_4-Fe_2O_3 plus Apatit; der Rest ist Kieselsäure, Titansäure (von dieser letzteren meist $^1/_4$—$^1/_3$ Proz.) u. s. w.; die Manganmenge ist klein; die Schwefelmenge meist ungefähr 0,03 Proz.

An einigen Stellen der Lagerstätte baut man Bessemererz (mit durchschnittlich 69 Proz. Fe und 0,03 Proz. P) ab; überaus die größte Menge des Erzes ist aber Thomaserz, und zwar mit einem sehr hohen Phosphorgehalt. Ein überwiegender Teil der ganzen Produktion ist sogenanntes D-Erz mit rund 63 Proz. Fe und ungefähr 2 Proz. P; dann liefert man aber auch sogenanntes F-Erz mit garantiert mindestens 2,5 Proz. P und G-Erz mit garantiert mindestens 3,5 Proz. P (nebst 52—55 Proz. Fe), selbst ein H-Erz mit einem noch höheren Phosphorgehalt kommt vor. Diese letzteren Erzklassen haben ihre Bedeutung als Zuschlagserze zu englischen und kontinentalen Thomaserzen mit minderwertigen Phosphorgehalten und dürften dadurch in der Zukunft einen nicht unwesentlichen Einfluß auf den Übergang zu den basischen Prozessen ausüben, namentlich in England, wo die meisten einheimischen Erze nicht genügend reich an Phosphor für den Thomasprozeß sind. — Von dem Bessemererz bekommt man zu Kirunavara nur einen Bruchteil, etwa $^1/_{10}$ oder $^1/_8$ der ganzen Produktion; dieses Erz beansprucht bekanntlich einen höheren Verkaufspreis als die Thomaserze (Verkaufspreis des Bessemererzes in englischem oder deutschem Hafen meist 19 bis 20 sh. pro Tonne, des Thomaserzes meist 14—15 sh. oder Mark).

Im Gegensatz zu dem leicht zu Staub zerfallenden Gellivara-Erz zeichnet sich das Kirunavara-Erz durch eine dichte, haltbare Struktur aus.

Die Kirunavaragesellschaft hat mit den zwei Staaten Norwegen und Schweden, als Besitzer der Eisenbahn, einen Kontrakt geschlossen im wesentlichen von dem folgenden Inhalt: Die zwei Staaten verpflichten sich, bis zu 1 200 000 t Erz jährlich auf der Bahn zu transportieren gegen Refusion der tatsächlich stattgefundenen Transportkosten; ferner soll die Gesellschaft das Anlagekapital der Eisenbahn (auf der norwegischen Seite ca. $9^1/_2$ und auf der schwedischen Seite ca. 30 Mill. Kr.; 1 Kr. = 1,12 M.) zu einem Zinsfuß von 3,8 Proz. verzinsen. Bei einer Transportmasse von 1 200 000 t Erz jährlich macht dies im Zinse ca. $1^1/_4$ Kr. pro Tonne Erz aus.

In dem oben erwähnten offiziellen, von mir für das norwegische Storthing 1898 ausgearbeiteten Bericht berechnete ich die Selbstkosten des Erzes auf: Grubenkosten ca. 2 Kr., Eisenbahntransport (ohne Verzinsung) 2—$2^1/_4$ Kr., Ladungskosten in Narwik $^1/_4$ Kr., Summe dieser Posten $4^1/_4$—$4^1/_2$ Kr. = $4^3/_4$—5 M. Ich glaube, daß diese Summe sich ziemlich richtig erweisen wird. Hierzu kommt Verzinsung der Eisenbahn $1^1/_4$ Kr. und Schiffracht nach England—Westdeutschland etwa $5^1/_2$—$5^3/_4$ M., d. h. die Selbstkosten ders Ezes im auswärtigen Hafen betragen rund $11^1/_2$—12 M. Dazu kommt aber die Verzinsung der sehr erheblichen Kapitalien für die Anlagen der Gesellschaft, teils an der Grube, teils an dem Hafen von Narwik, (allein der letztere kostet etwa 7 Millionen Mark), und für den Kaufpreis der Lagerstätte. Die Gesellschaft beabsichtigt zukünftig den Export, der im Januar 1903 begann, nicht unwesentlich zu erweitern.

Außer Kirunavara-Luossavara und Gellivara gibt es im nördlichen Schweden noch eine Reihe sehr bedeutender Lagerstätten, so namentlich den Komplex Svappavara mit Mertainen und Leveäniemi, das ca. 43 km von Kirunavara entfernt liegt — eine Verbindungsbahn ist hier projektiert, aber noch nicht beschlossen, — ferner Ekströmsberg (ca. 37 km von Kirunavara), Tuollavara u. s. w. In Summa dürften alle diese Lagerstätten im nördlichen Schweden rund eine Milliarde Tonnen Erz, mit durchschnittlich ca. 62—63 Proz. Eisen, produzieren können. Für Europa gibt es somit hier einen wichtigen Vorrat für den zukünftigen Bedarf an sehr reichem Eisenerz, und zwar werden alle

diese Lagerstätten, mit Ausnahme von Gellivara, ihren kürzesten Transportweg über den eisfreien norwegischen Hafen Narwik nahmen.

Diejenige geologische Formation, in welcher die eben besprochenen großartigen Lagerstätten im nördlichen Schweden zu finden sind, erstreckt sich nicht so weit westlich, daß sie die norwegische Reichsgrenze erreicht. Dagegen gibt es im nördlichen Norwegen eine andere geologische Formation, die ebenfalls Eisenerzlagerstätten, obwohl von einem ganz anderen technischen Charakter, führt. Die meistausgedehnten dieser Vorkommnisse finden sich im Dunderlandstale am Polarkreise; eine ganze Reihe ähnlicher, doch kleinerer Lagerstätten sind in dem Küstengebiet zwischen $65\,^5/_6$ bis $69\,^1/_6{}^0$ n. Br. zerstreut.[3])

Diese Lagerstätten — Erzlager — erreichen oftmals ganz bedeutende Dimensionen, so eine Länge von 3—5 km und eine Mächtigkeit von 30—50 m und darüber; das Erz, das mehrorts durch Tagbau gebrochen werden kann, kann somit an vielen Stellen sehr billig geliefert werden. Das Erz ist aber in der Regel ganz arm an Eisen. Der intimen und konstanten Beimischung von Quarz, Epidot, Granat u. s. w. wegen beträgt der durchschnittliche Gehalt des Erzes, wo bald Eisenglanz (meist Eisenglimmer) und bald Magnetit überwiegt, nur rund 35 oder 35—40 Proz. Eisen. Gelegentlich steigt der Eisengehalt bis zu 40 und 50 Proz., ausnahmsweise selbst bis 50—55 Proz.; die letzteren, relativ eisenreichen Lagerstätten zeigen jedoch in der Regel kleinere Dimensionen. Der Mangangehalt ist meist ganz niedrig, ausnahmsweise begegnet man jedoch auch höheren Manganmengen, so 3—6 Proz. MnO, gelegentlich selbst darüber. Der Titangehalt ist Null, der Schwefelgehalt ganz niedrig, (meist unterhalb 0,02 Proz. S). Der im Apatit steckende Phosphorgehalt ist dagegen mäßig, nämlich im Durchschnitt auf den verschiedenen Lagern meist ungefähr 0,2 Proz. P.

Das rohe Erz ist als solches, des niedrigen Eisengehalts wegen, in der Regel nicht exportfähig. Dagegen eignet es sich an den Hauptlokalitäten, wo die Grubenkosten ganz klein sind, zur Aufbereitung, und zwar namentlich zur magnetischen Separation.

[3]) Siehe hierüber unter anderem eine Abhandlung von mir in der Zeitschr. für praktische Geologie, Januar 1903, und meine in norwegischer Sprache geschriebene Arbeit „Det nordlige Norges malmforekomster og bergverksdrift", Christiania 1902. — Vergl. auch „Fortschritte" I S. 168 u. 302.

Die wichtigsten der Lagerstätten im Dunderlandstal sind kürzlich von einer sehr kapitalstarken englischen Gesellschaft (Kapital 2 Mill. £) angekauft worden. Man beabsichtigt, das Erz durch Edisons magnetische Separationsmethode anzureichern: durch ausgedehnte Versuche in sehr großem Maßstabe hat sich ergeben, daß man aus Roherz mit 38—40 Proz. Eisen und 0,20 Proz. Phosphor Schlieg („Konzentrat") mit 67—68 Proz. Eisen und nur ca. 0,025 Proz. Phosphor liefern kann; dieses Konzentrat, das man zu brikettieren gedenkt, ist somit ein vorzügliches Bessemererz.[4]) — Im Dunderlandstal ist jetzt eine Eisenbahn, die vom Hafen bis zu den Lagerstätten 30 km lang ist, und die im Herbst 1903 fertig werden soll, im Bau; dann sollen die Separations- und Brikettierungsanlagen möglichst schnell gebaut werden, und der Export wird wahrscheinlich 1905 anfangen. In den vorläufig geplanten Tagbauen besitzt die Gesellschaft einen Erzvorrat von rund 80 Mill. Tonnen Roherz, entsprechend, indem 2 t Roherz 1 t Konzentrat liefern, 40 Mill. Tonnen Konzentrat. Es ist die Absicht, von 1905 (oder 1906) an vorläufig 750 000 t Konzentraterz nach englischen und schottischen Bessemerwerken zu exportieren; später vielleicht noch mehr.

Auch auf mehreren anderen, dem Dunderland-Typus angehörigen Lagerstätten im nörd-

[4]) Das in der auswärtigen Fachpresse gelegentlich geäußerte Mißtrauen gegen die Dunderlandsaffäre ist nach meiner Überzeugung nicht berechtigt. — Die Edinsonsche Separationsmethode kenne ich freilich nur nach den Beschreibungen; dagegen habe ich eine ganze Reihe magnetischer Separationswerke, namentlich nach den schwedischen Methoden (Gröndahl, Eriksson u. s. w.), im Betriebe gesehen, und diese funktionierten gut und billig.

In schwedischen Gruben sind schon seit einigen Jahren mindestens 15 solche Anlagen im Betriebe gewesen; die magnetische Separation ist hier nicht ein Zukunftsproblem, sondern ein Glied in dem normalen Betriebe. — Die Separationskosten betragen auf den schwedischen Werken meist zwischen $1\,^1/_4$ und 3 Kr. (oder $1\,^1/_3$—$3\,^1/_3$ M.) pro Tonne Roherz, abhängig namentlich von der Härte des Erzes, dem Zerkleinerungsgrade und dem Preis der Kraft. Das Erz zu Dunderland ist leicht zu zermahlen, und man hat hier bedeutende Wasserfälle zur Verfügung; die Separation — sei es nach der einen oder der anderen Methode — wird somit hier mäßig billig ausfallen. — Es wäre möglich, daß das Konzentrat zu Dunderland jedenfalls zum Teil als solches — also nicht in brikettiertem Zustand — an die auswärtigen Hochöfen verschifft werden wird; an den Hochöfen kann das Erz sehr billig nach der Gröndahlmethode mit Benutzung von Hochofengas brikettiert werden. Man hat jetzt auf mehreren Hochöfen in Finnland und Schweden durch Großbetrieb in mehreren Jahren die Erfahrung gewonnen, daß die Gröndahlsche Brikettierung sehr billig ist, und daß die Brikette genügend, man kann sogar sagen, mehr als notwendig haltbar sind.

lichen Norwegen ist eine magnetische Separation, besonders nach den schwedischen Arbeitsmethoden (Gröndahl, Eriksson) projektiert worden. In Ofoten, wo man sehr billiges, aber armes Eisenerz in der Nähe des Hafens Narwik der Ofotbahn produzieren kann, ist auch der Bau eines Eisenwerkes vorgeschlagen worden; das billige norwegische Erz eignet sich zum Verschmelzen zusammen mit dem reichen schwedischen Erz; und durch Retourfracht in Verbindung mit dem ausgedehnten Export bekommt man mäßig billige Steinkohle (siehe hierüber eine ausführliche Erörterung in meiner oben zitierten Arbeit: „Det nordlige Norges malmforekomster og bergverksdrift).

Außer den zu dem Dunderland-Typus gehörigen Eisenerzlagerstätten gibt es im nördlichen Norwegen noch andere Eisenerzvorkommen, namentlich auf den Inseln unter $68^1/_2$—69^0 n. Br. und in Syd-Varanger (die letzteren in der Nähe der russischen Grenze). An ein paar Stellen hat der Betrieb in kleinem Maßstabe begonnen; die meisten dieser Lagerstätten sind jedoch erst in den allerletzten Jahren entdeckt worden, und man ist noch nicht weiter als bis zu den Projekten gekommen.

Aus dem südlichen Norwegen exportierte man jährlich 40 000 bis 50 000 t Eisenerz von Skien (Fehn-Grube bei Ulefos). Auch mehrorts sonst gibt es in dem südlichen Teile des Landes Lagerstätten, die einen Export etwa von derselben Größe leisten können. Ein eigentlicher Engros-Export ist aber hier, soweit unsere Kenntnisse bisher reichen, nirgends zu erwarten.

Zusammenfassung.

Der Eisenerz-Export von schwedischen Häfen ist sehr schnell gestiegen, von rund 120 000 t im Jahre 1889 auf rund $1^3/_4$ Mill. Tonnen in den Jahren 1901 und 1902.

In den nächstfolgenden Jahren ist hier, wenn außer Gellivara und Grängesberg auch einige kleinere Gruben berücksichtigt werden, ein Export von $1^1/_2$ oder etwas mehr als $1^1/_2$ Mill. Tonnen zu erwarten; davon rund 0,1 Mill. Tonnen phosphorarmes und der Rest phosphorreiches Eisenerz.

Von Ofoten in Norwegen, wo der Export im Januar 1903 anfing, sollen von 1904 ab mindestens 1,2 Mill. Tonnen Kirunavara-Erz verschifft werden (davon etwa 0,1 oder 0,15 Mill. Tonnen phosphorarmes, der Rest phosphorreiches, zum Teil sogar sehr phosphorreiches Erz); die Transportmenge via Ofoten wird voraussichtlich sehr schnell steigen, nämlich innerhalb einer nicht sehr fernen Zukunft auf $1^1/_2$—2 Mill. Tonnen oder darüber. Die Bahn hat eine Transportfähigkeit von mehr als 3 Mill. Tonnen pro Jahr.

Hierzu kommt der Export von Dunderland, im Jahre 1905 (oder 1906) etwa $^3/_4$ Mill. Tonnen, später wahrscheinlich mehr, und der projektierte Export von anderen Gruben, namentlich im nördlichen Norwegen, ferner der relativ kleine Export von den südnorwegischen Lagerstätten. Also, von norwegischen Häfen schon 1905 (oder 1906) etwa 2 Mill. Tonnen, und später mehr.

In Summa wird somit der Export von Norwegen und Schweden im Jahre 1905 (oder 1906) auf etwa $3^1/_2$ Mill. Tonnen steigen (davon gegen 1 Mill. Tonnen Bessemererz, der Rest Thomaserz), und ziemlich sicher innerhalb einiger Jahre auf 4 Mill. Tonnen oder noch mehr.

Der Eisenerz-Export von Spanien beträgt in den späteren Jahren ungefähr $7^1/_2$—8 Mill. Tonnen, mit durchschnittlich rund 50 Proz. Eisen, während das Exporterz oder zukünftige Exporterz von Norwegen und Schweden durchschnittlich mit 63 Proz. Eisen aufgeführt werden kann. 3 Mill. Tonnen skandinavisches Eisenerz entsprechen somit in Bezug auf Eisengehalt rund 4 Mill. Tonnen spanischem Erz (oder rund 5 Mill. Tonnen Minette-Erz zu 38 Proz. Eisen). In zwei oder drei Jahren wird somit der nordische Eisenerz-Export in Bezug auf Eisengehalt die halbe Höhe des spanischen erreicht haben — und innerhalb eines oder einiger Jahrzehnte wird der Norden für die europäische Großindustrie wahrscheinlich ebenso wichtig werden, wie es jetzt Spanien ist. Und zwar wird zukünftig viel mehr Eisenerz von den eisfreien norwegischen Häfen verschifft werden, als von den schwedischen Ostseehäfen.

Das nordische Bessemererz wird seinen Hauptmarkt in England — Schottland finden, während das Thomaserz bisher hauptsächlich in Deutschland konsumiert wird. Die Produktion des nordischen Thomaserzes wird von dem Bedarf desselben in den deutschen Eisenwerken geregelt und auch begrenzt, indem man eine Überproduktion an Thomasexporterz vermeiden muß. Eine untergeordnete Menge des exportierten Thomaserzes ist auch in Österreich, Belgien und Frankreich verbraucht worden, und in der allerletzten Zeit ist etwas von dem an Phosphor sehr reichen Kirunavara-Erz auch in England verschmolzen worden.

Die Nachfrage, namentlich in England, nach dem skandinavischen Bessemererz ist so stark, daß man, wenn die Lagerstätten es nur gestatteten, mehrere Millionen Tonnen verschiffen könnte. Für das überseeische

Thomaserz dagegen ist die Nachfrage weit mehr begrenzt, nämlich zur Zeit auf etwa $2^1/_2$ Millionen Tonnen jährlich. Je mehr man von diesem Thomaserz in Deutschland verbrauchen kann, je besser für uns, und zwar namentlich je besser für Kirunavara und die Ofotbahn, da der Zuwachs an dem Konsum von Thomaserz hauptsächlich von dem norwegischen Hafen Ofoten gedeckt werden wird. Die nordischen und die deutschen Interessen gehen somit auf diesem Gebiete Hand in Hand.

Das Ergebnis einiger Tiefbohrungen im Becken von Münster.[1]

Von

G. Müller.

Unter den zahlreichen Tiefbohrungen, die im letzten Jahrzehnt im Becken von Münster auf Steinkohle gestoßen wurden, sind eine Reihe derselben, obwohl sie ganz ergebnislos verlaufen sind, trotzdem so bedeutungsvoll für die Praxis geworden, daß man sie in der neueren bergkundlichen Literatur wiederholt erwähnt findet. Es sind das in erster Linie die Bohrungen bei Kreuzkamp nördlich Lippstadt, bei Metelen westlich Burgsteinfurt und bei Vreden südwestlich Ahaus. Da bei den Ausführungen über die Bohrprofile den betreffenden Autoren hier und da Ungenauigkeiten untergelaufen sind, und ich andererseits in der Lage bin, diese bisher veröffentlichten Profile ergänzen zu können, so schien mir eine erneute Besprechung der oben angeführten Bohrungen wünschenswert zu sein.

Die Bohrung Kreuzkamp liegt ca. 4 km nördlich Lippstadt, unmittelbar links von der Chaussee von Lippstadt nach Rheda, dem Gasthof Kreuzkamp gegenüber, etwa 75 m über N.-N. Die für Rechnung der Bohrgesellschaft Deutschland von der Bohrfirma Deilmann am 3. Februar 1900 mit einem Bohrlochdurchmesser von 215 mm angefangene Bohrung fand bei 907 m am 26. Februar 1901 ihren Abschluß. Die Kernbohrung wurde bei 222 m eingerichtet und mit demselben Durchmesser von 145 mm bis zu Ende durchgeführt. Die von mir Anfang März 1901 ausgeführte Untersuchung der Kerne war insofern Fehlerquellen ausgesetzt, als die Kerne beim Herausbringen aus der engen Kernbude hier und da verwechselt sein müssen, da die hierbei vom Bohrmeister genannten Teufenzahlen nicht mit seinem Bohrjournal und den in diesem niedergeschriebenen petrographischen Bezeichnungen übereinstimmen. Das s. Zt. von mir gleich an Ort und Stelle niedergeschriebene Bohrprofil wurde von der Geologischen Landesanstalt an das Oberbergamt Dortmund weitergeben, ehe es mir möglich war, eine Nachprüfung vorzunehmen. Und nur so ist es zu verstehen, daß Schulz-Briesen in seiner Arbeit über das Deckgebirge des rheinisch-westfälischen Karbon[2]) unter Kreide Kulm und Oberdevon anführt, obwohl in meinem Bericht ausdrücklich Mitteldevon als das Liegende der Kreide angeführt wird. Die von mir damals noch nicht näher bestimmten 18 m „Schiefer“ gehören, wie sich nachher gleich herausstellte, dem Cenoman an. Ich war anfänglich nur zweifelhaft, ob die geschieferten Kalkmergel schon dem Gault zuzurechnen seien, da in ihnen ein kleiner Belemnit vorkam, der bei seiner schlechten Erhaltung sowohl als Belemnites ultimus wie B. minimus bestimmt werden konnte, als Kulm konnten jedoch die „Schiefer“, wie hieraus hervorgeht, nie gedeutet werden. Durch die spätere Durchsicht der täglichen Bohrberichte konnte ich feststellen, daß die zweifellosen Kreide-Sandsteine, die sofort an Grünsand erinnern, unter und nicht über dem „Schiefer“ lagerten, so daß auch das Alter der letzteren außer Zweifel gestellt war. Das korrigierte geologische Profil ist folgendes:

0— 19 m	Diluvium	Diluvium
—370 -	Senon inkl. Emscher	Senon
—403 -	Cuvieri-Pläner	Turon
—551 -	Brogniarti-Pläner	Turon
—556 -	Labiatus-Pläner	Turon
—567 -	Rhotomagensis-Pläner	Cenoman
—640 -	Varians-Pläner	Cenoman
—646 -	Grünsand	Cenoman
—907 -	Massenkalk	Mitteldevon

Die Grenze zwischen den grauen Mergeln der Emscherstufe und dem Cuvieri-Pläner ist nicht absolut sicher, ebenso wenig zwischen Cuvieri- und Brogniarti-Pläner, da erst von 403 m abwärts die Kerne sorgfältiger aufbewahrt waren. Der Brogniarti-Pläner war von 403—445 m dünnbankig, bis 449 m dickbankig, bis 485,5 m dünnbankig, bis 490 m dickbankig und dann bis zum Labiatus-Pläner dünnbankig. Letzterer war wie in der Regel von grünlich-grauer Farbe und äußerst reich an Inoc. labiatus, so daß er, wie überall in den Tiefbohrungen, einen gut bestimmbaren Horizont abgibt.

Der obercenomane hellgraue Kalk war massig entwickelt; der dann folgende graue Kalk war äußerst hart und wechselt mit geschieferten Mergellagen ab. Der Grünsand ist heller wie der weiter im Westen bei Soest und Hamm abgelagerte und hat ein

[1]) Vergl. „Fortschritte“ I S. 98.

[2]) Glückauf 1902. No. 45. S. 1098.

geflammtes Aussehen. Der unter dem Grünsand folgende korallenreiche devonische Kalk erinnert auf den ersten Blick an den Massenkalk der Gegend von Hagen und Iserlohn. Durch die Untersuchungen von Herrn Dr. Fuchs, der die Brachiopoden einer sorgfältigen Bestimmung unterzogen hat, ist das mitteldevonische Alter des Kreuzkamper paläozoischen Kalkmassivs sicher festgestellt.

Nicht minder wichtig ist die Bohrung von Metelen, westlich Burgsteinfurt, unmittelbar am Ostausgange des Ortes. Diese von Winter-Camen 1899 gestoßene wurde von mir Ende Januar 1900 untersucht. Leider habe ich das Bohrjournal nicht einsehen können. Da jedoch die unter dem Diluvium folgenden Mergel durchweg milde, hellgraue Kreidemergel waren, die nur vereinzelt von festeren Kalkbänken abgelöst wurden, so ist dieser Mangel nicht so groß.

Da das Gebirge fast durchweg weich war, so war die Kernfolge keine zusammenhängende, sodaß ich nur von 452 m abwärts einigermaßen sichere Beobachtungen über die Beschaffenheit des Gebirges machen konnte.

Bei 453 m war ein glaukonitischer sandiger Tonmergel mit Phosphoritknollen und Fischzähnen erbohrt.

Von 453—518 m ist ein mergeliger, hellgrauer Schieferton vorhanden, der Inoceramus lobatus und Inoc. cardissoides führte, sodaß in dieser Schichtenfolge die Grenze zwischen Untersenon und der Emscherstufe zu suchen ist. In den Grenzschichten traten wiederholt glaukonitische und auch reine Kalksteine auf, die an die Kalke von Wessum (Emscherstufe) erinnerten, sowie glaukonitische Sandsteine mit kalkigem Bindemittel. Von bestimmbaren Fossilien fand ich nur Rhynchonella vespertilio und Lima semisulcata. Es dürften dieselben Kalke vorliegen, die weiter nördlich 1,5 km südlich Bahnhof Ochtrup auf der Höhe bei der Windmühle gebrochen werden. Neben Inoceramus cardissoides, den ich durch Herrn Geheimrat von Koenen erhielt, fand ich dortselbst Actinocamax Westfalicus und Inoceramus Schroederi. Es ist demnach bei Ochtrup derselbe Horizont wie bei Ilsede entwickelt. Diese Parallelisierung wird auch durch den sonstigen Charakter des Gesteins von Ochtrup bestätigt, da in ihm, wenn auch spärlich, Eisentrümmererze auftreten, hier allerdings ohne Fossilien, sodaß ihre Herkunft bisher nicht sicher erwiesen ist, wenn es auch nahe liegt, dieselbe in den oberneokomen Toneisensteinablagerungen von Ochtrup zu suchen.

Von Ochtrup nach Metelen nimmt, da hier keine Trümmererze mehr beobachtet wurden, die Einspülung derselben ab, wir entfernen uns demnach von der alten Küste. Durch die neueste im Becken von Münster vor den Toren von Münster selbst durch die Internationale Bohrgesellschaft gestoßene Tiefbohrung sind die Grenzschichten zwischen Untersenon und Emschermergel ebenfalls durch Einlagerung von härteren Kalksandsteinbänken ausgezeichnet, hier sind diese jedoch nur noch wenige Zoll stark und ziemlich feinkörnig.

Unter den festeren Kalkbänken folgt der graue Mergel der Emscherstufe bis 900 m. Außer einem nicht genau bestimmbaren Pachydiscus aus 764 m konnte ich nur noch bei 890 m und 897 m Inoceramus Koeneni feststellen, sodaß die bei 900 m aufgegebene Tiefbohrung in den Grenzschichten von Emschermergel und Oberturon stand. Falls sich zwischen die Oberkreide und Karbon keine älteren Schichten eingeschoben haben, würde man erst bei ca. 1220 m das Steinkohlengebirge gefaßt haben. Die Gesamtmächtigkeit der Emschermergel ist bei Metelen und in der Bohrung von Münster nahezu die gleiche.

Die bei Ochtrup von Norden her transgredierende Unterkreide keilt sich bei Ochtrup nahezu aus. Nach der Bohrung Vreden und den Aufschlüssen bei Dorsten zu urteilen, können jedoch die Zechsteinablagerungen und die Trias noch weiter nach Süden gereicht haben, wenn auch nicht anzunehmen ist, daß die letztgenannten Ablagerungen weit über die Linie Ochtrup, Ahaus, Borken, Dorsten hinausgehen, daß vielmehr durch die ganze Zeit nach Emporhebung des Karbons bis zur großen Cenomantransgression das Becken von Münster Festland geblieben ist, an dessen Küsten jedoch die Transgressionen des Zechsteins, der Trias, des Lias, der Unteren und Oberen Kreide genagt haben. Am weitesten landeinwärts ist das Zechsteinmeer, von dem Oberen Kreidemeer abgesehen, gedrungen.

Auch die Bohrung bei Vreden, die von der deutschen Tiefbohrgesellschaft 1900/1901 gestoßen wurde, ist in der bergkundlichen Literatur in einigen Punkten nicht richtig oder ungenau gedeutet worden.

In der Maisitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft von 1902 habe ich zwar schon kurz die Bohrung bei Vreden besprochen. Da ich jedoch über die mit dem Meißel durchstoßenen Schichten neuerdings

[3]) Hundt: Steinkohlenablagerung des Ruhrkohlenbeckens. Festschrift zum VIII. Deutschen Bergmannstag. S. 30.

[4]) Wachholder: Die neueren Aufschlüsse über das Vorkommen der Steinkohlen im Ruhrbezirk. Bericht über den VIII. Deutschen Bergmannstag.

zu anderer Auffassung gekommen bin, die ich allerdings infolge des Bohrverfahrens nicht durch Material für die Schichten bis zum Röt exakt beweisen kann, so will ich das Profil nochmals kurz anführen:

0— 82 m Diluvium und Tertiär
— 117 - Wealden
— 174 - Lias
— 212 - Unterer Muschelkalk
— 418 - Röt
— 680 - Mittlerer Buntsandstein
— 960 Unterer Buntsandstein
—1174 - Oberer Zechstein
—1231 - Unterer Zechstein.

Die Bohrung ist m. E. dicht über dem Karbon eingestellt worden.

Nach Schulz-Briesen[5]) ist bei 77,4 m ein Flöz des Wealden von 0,60 m Mächtigkeit erbohrt worden. Nach dem mir vorliegenden Bohrprofil der Bohrfirma und nach den mir von dieser zugestellten Bohrproben ist keine Wälderkohle erbohrt worden, wohl dagegen bei 25,55—25,70 m ein anscheinend präglaziales Torflager. Außerdem fanden sich in den diluvialen Sanden eingeschwemmte Asphaltstücke. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die bei früheren Bohrungen bei Vreden festgestellte Kohle tertiären Alters gewesen ist, höchstwahrscheinlich ist es jedoch, daß man Asphaltgänge als Wälderkohle gedeutet hat.

Die Wälderformation westlich der Ems ist nach meinen vielfachen Begehungen und Untersuchungen flözleer, und die auch anderwärts, so bei Schöppingen, verliehenen Steinkohlen sind nichts weiter als Asphalt. Die zwischen Alstätte und Lünten eingemutete Wälderkohle ist nach meinen Beobachtungen jungtertiäre Braunkohle, die in einer Senke auf unteren Wealdentonen abgelagert ist, sodaß die im vorigen Jahrhundert auf obige Funde begründeten Verleihungen geologisch unhaltbar sind.

Das Vorkommen von Petroleum in Westfalen.

Von

G. Müller.

Es erregte in bergmännischen Kreisen ein berechtigtes Aufsehen, als Ende Juni 1902 die Nachricht durch die Tageszeitungen ging, daß in dem Bohrturm der Gewerkschaft Rheinpreußen, dicht bei Haus Sandfort bei Olfen, eine Explosion von Gasen stattgefunden habe, infolge deren der Bohrturm in kurzer Zeit abgebrannt sei, und eine Anzahl Bohrarbeiter mehr oder minder starke Brandwunden davongetragen hätten. Der Vorgang hat nach Aussage des Bohrpersonals, wie mir durch den Bohrmeister der Gewerkschaft später berichtet wurde, sich kurz in folgender Weise abgespielt:

Man war am Nachmittag des 28. Juni mit dem Meißel am Schlagen bei einer Teufe von ca. 640 m, als die Spülung plötzlich so stark zunahm, daß der Ausguß sie nicht mehr fassen konnte und das Wasser mit kolossalem Getöse in einem so mächtigen Strahl über die Verrohrung ablief, daß innerhalb weniger Minuten der Boden des Turmes mit $^1/_2$ Fuß Wasser bedeckt war. Der Strahl erhob sich stoßweise bis zu 3 m Höhe über den Boden des Turmes. Nach etwa 15 Minuten erfolgte die Explosion, die so stark war, daß die Arbeiter zu Boden geworfen wurden. Mit brennenden Kleidern entkamen sie aus dem Bohrturm, um in einem naheliegenden Tümpel dieselben zu löschen. Die brennenden Holzteile flogen bis zum 200 m westlich vom Turm entfernten Walde, wo sie lokale Brände hervorriefen.

Nach dem Brande trat eine Ruhepause bis zum 30. Juni ein, sodaß aus dem bis 100 m unverrohrten Bohrloch überhaupt kein Wasser austrat, bis unter dem Gasdruck Wasser mit Gas vermengt bis 6 m weit stoßweise herausgeschleudert wurde. Manchmal trat nur Gas aus, welches angezündet etwa 10 Minuten lang mit einer annähernd 6 m langen flackernden Flamme brannte, wobei ein deutlicher Petroleumgeruch wahrgenommen wurde. Das aufgefangene Wasser überzog sich mit einem fettigen, buntschillernden Überzug, schmeckte schwach salzig und faulig.

Leider war es mir nicht möglich, die Bohrung nach der Fundesabnahme zu besuchen, wohl dagegen die dicht danebenliegende Friedrich VI. Es ist anzunehmen, daß die geologischen Verhältnisse beider dieselben sind. Danach hat man bei 640 m im oberen klüftigen Brogniartipläner gestanden. In der zweiten Bohrung (Friedrich VI) hat man in dieser Teufe weder Gasausbrüche noch Quellen angebohrt, sodaß man in der ersten Bohrung (Friedrich X) eine zufällige dort durchsetzende Kluft gefaßt haben muß, die die Gase und Quelle führte. Das Kohlengebirge zeigte nach freundlicher Mitteilung des Herrn Oberbergrats Pommer ein Einfallen von ca. 22°.

Auch in dem von der Internationalen Bohrgesellschaft bei Walstedde gestoßenen Bohrloch Mansfeld VIII hat ein Gasausbruch im Plänerkalk bei 190 m Teufe stattgefunden.

[5]) Glückauf 1902. No. 45. S. 1096.

Herr Betriebsführer Grau berichtet mir: Beim ersten Ausbruch wurde eine etwas salzige Wassersäule etwa 10 m hoch ausgeschleudert. Bald darauf erfolgte eine Explosion, welche durch die gebräuchlichen offenen Laternen hervorgerufen war. Der entstandene Brand wurde schnell gelöscht. Ein teils stärkeres, teils minder starkes Austreten der Gase aus dem Bohrloch ist bis nach Beendigung der Bohrung wahrgenommen worden. Auch nachdem das Bohrloch abgedichtet und längst verlassen war, konnte noch Gasentweichung konstatiert werden. Jetzt ist der Bohrplatz wieder eingeebnet und von Gasen nichts mehr zu bemerken.

In der Mansfelder Bohrung waren die durchsunkenen karbonischen Schiefertone von zahlreichen Gleitflächen durchzogen. Das Einfallen betrug 30°.

Es ist jedoch immerhin nicht mit Sicherheit trotz der obigen bestimmten von dem Bohrpersonal abgegebenen Erklärungen zu entscheiden, ob die aus der Bohrung Friedrich X[1]) ausgetretenen Gase auf Erdölansammlungen zurückzuführen waren, oder ob es nur einfach Kohlenwasserstoffe des Steinkohlengebirges waren. Daß höchstwahrscheinlich ersteres der Fall gewesen ist, wenn auch die Lagerstätte des Erdöls nicht unmittelbar in dem Gebirge unter Haus Sandfort zu suchen ist, dafür spricht eine Bohrung der Bohrgesellschaft Anneliese. Der Bohrpunkt liegt an der Wegekreuzung der Chausseen Ahlen-Drensteinfurt und Ahlen-Sendenhorst. Unter 5 m Grünsand, der an der Basis vorwiegend aus Quarzkörnern bestand und hier ganz schwarz gefärbt war, folgten 6 m Kohlensandstein. Derselbe zeigte ein Einfallen von ca. 75°, war klüftig und mit einer gelblichgrünen, fettigen Masse durchtränkt, die intensiv nach Petroleum roch. Jetzt noch, obwohl die mit 92 mm Krone gebohrten Kerne 6 Monate ohne besondere Vorsichtsmaßregeln aufbewahrt gelagert haben, riechen dieselben nach Petroleum. Außerdem entströmten den Kernen fortwährend Gasbläschen. Nach dem Augenschein zu urteilen, war ein dünnflüssiges, leichtes Petroleum erbohrt worden. Leider hat man nicht versucht, eine Probe des Erdöls zu gewinnen. Die Bohrung Anneliese V hat einen Sattel gefaßt, auf dem anscheinend auch die Bohrung Mansfeld VIII angesetzt ist[2]).

Die einer Mulde nördlich von Anneliese V angesetzte Bohrung Anneliese VI hat keine Erdölspuren gezeigt, der Grünsand war typisch entwickelt.

Leider habe ich bei der Untersuchung der Bohrung Mansfeld VIII nicht auf Erdölspuren geachtet. Doch glaube ich nicht, daß irgendwo in der Schichtenfolge Erdöl in nennenswerter Menge vorhanden gewesen ist, sonst würde es mir ebenso wie in der Anneliese-Bohrung aufgefallen sein.

Auffällig war in der Mansfelder Bohrung nur der Umstand, daß der cenomane Grünsand rot gefärbt war. Dasselbe habe ich jedoch auch in der Bohrung Ascheberg I der Internationalen Bohrgesellschaft beobachten können. Das Liegendste des Grünsandes war hier jedoch wie in der Bohrung Anneliese V bei Brockhausen schwarz gefärbt. Das Einfallen des Karbons in der Bohrung Ascheberg I konnte nicht festgestellt werden, weil das Grünsandkonglomerat direkt auf der Kohle lag. Nun könnte man einwenden, daß die Schwarzfärbung von feinsten Kohlepartikelchen herrühre. Dagegen sprechen jedoch anderwärts gemachte Beobachtungen, nach denen dunkelgrüner Grünsand ebenfalls direkt auf dem Flöz lag. Der aus einem zerstörten Kohlenflöz herrührende feinste Kohlenstaub wird in der Regel nur in den Wellenfurchen sedimentiert sein und nicht bei dem verschiedenen spezifischen Gewicht das Bindemittel eines groben Konglomerats gleichmäßig durchsetzen. Die Schwarzfärbung des cenomanen Grünsandes führte ich auf die Einwirkung des Erdöls zurück, ebenso die Rotfärbung der höheren Lagen desselben. Das Kohlengebirge war in den untersuchten Bohrungen, in denen Erdöl bezw. Petroleumgase nachgewiesen sind, niemals rot gefärbt, was, wie ich früher festgestellt habe, dann stets der Fall war, wenn die Zechsteinformation über dem Karbon folgte. Der Grünsand zeigte in diesem Falle stets seine normale Farbe.

Im Ruhrkohlenbezirk hat man demnach Erdöl zum ersten Mal im Steinkohlengebirge selbst angetroffen. Sonst ist aus dem Steinkohlengebirge im übrigen Deutschland bisher nur in der Steinkohlengrube zu Wettin an der Saale Erdöl beobachtet worden.

Daß jedoch auch in höheren Schichten des westfälischen Kreidebeckens eventl. Erdöl zu erwarten ist, darauf weisen die schon von v. Dechen erwähnten Asphaltvorkommnisse hin[3]). So wurden bei Darfeld, im Kreise Coesfeld, 1839 größere Mengen sehr reinen Asphalts gefunden. Derselbe ist ziemlich weich und gibt beim Verbrennen einen pe-

[1]) Vergl. d. Z. 1902 S. 319.

[2]) Neuerdings hat man in einer Salzbohrung im nördlichen Westfalen dickflüssiges Petroleum im porösen Anhydrit über dem Salz, sowie im zelligen Dolomit unter dem Salz erbohrt, leider auch ohne einen Pumpversuch zu machen.

[3]) Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im Deutschen Reiche. S. 531.



troleumartigen Geruch ab. Bei Appelhülsen soll nach v. Dechen ein „Pechgraben" existieren. Die mergeligen Gesteine des Senon führen dortselbst bis 1 m starke Asphalttrümmer. Auch bei Schöppingen hat man versucht, Asphalt zu gewinnen. Appelhülsen, Darfeld und Schöppingen liegen auf einer Linie, die wie die Querbrüche des westfälischen Karbons verläuft. v. Dechen erwähnt dann noch Asphalt bei Buldern und Hangenau. Schließlich sei noch der Asphalt von Weseke bei Borken erwähnt.

Ob es sich lohnen wird, auf obige Vorkommnisse hin Bohrungen auf Erdöl in Westfalen vorzunehmen, lasse ich dahingestellt. Sollte man sich hierzu entschließen, so müßte man sich darauf gefaßt machen, daß man die Löcher bis zum klüftigen Turon stoßen müßte, da die sonst noch für die Aufnahme von Erdöl geeigneten Recklinghäuser Sandmergel nach Norden hin immer toniger werden und hier durch Tonmergel vertreten werden, die von mehr oder minder dünnbankigen Kalksandsteinen durchzogen sind. Die großen Teufen, in denen man die turonen Plänerkalke in dem angegebenen Gebiet erst erwarten darf, lassen es jedenfalls bedenklich erscheinen, auf die Gewinnung von Erdöl abzielende Bohrungen auszuführen, umsomehr, als das Auftreten von Asphalt an der Oberfläche nicht die Garantie bietet, daß man in der Tiefe sicher Erdöl, vor allem in ausreichender Menge antreffen wird.

Das oberschlesische Steinkohlenbecken[1]) und seine kartographische Darstellung.

Von

R. Michael.

Nach jahrelanger, mühsamster Vorbereitung beginnt soeben ein Werk zu erscheinen, welches bei allen, die sich für den oberschlesischen Industriebezirk interessieren, das lebhafteste Interesse erwecken wird:

Die Flözkarte des oberschlesischen Steinkohlenbeckens (s. Fig. 3): im Maßstabe 1 : 10 000, herausgegeben von dem Königlichen Oberbergamt zu Breslau.

Schon im Jahre 1860 war auf Kosten der Bergbau-Hülfskasse einmal eine „Flözkarte des Steinkohlengebirges bei Beuthen, Gleiwitz, Myslowitz und Nicolai" in Oberschlesien gedruckt worden, in 12 Sektionen i. M. 1 : 16 000 und 12 Profilblättern mit einem geognostischen Übersichtsblatt im Maßstabe 1:80000, welche von Carl Mauve bearbeitet worden war. Mauve hatte bereits 1853 die erste vom Bergamts-Markscheider Güttler 1842 entworfene „Flözkarte des Zabrzer und Königshütter Sattels" vervollständigt; die Neubearbeitung und Erweiterung dieser Karte bildete dann die Grundlage der größeren Flözkarte.

Seit dieser Zeit ist aber, von vereinzelten Darstellungen abgesehen, für die Veranschaulichung der Flözverhältnisse im gesamten oberschlesischen Steinkohlenrevier nichts mehr geschehen, und wenn man die ganz außerordentlichen Fortschritte des Bergbaus gerade in den letzten Jahrzehnten berücksichtigt, so kann man wohl sagen, daß die Herausgabe der neuen Flözkarte einem ganz dringenden Bedürfnis entsprach. Man darf dem Königlichen Oberbergamt und seinem Leiter Herrn Berghauptmann Vogel zu Breslau Dank wissen, daß das in seinen Anfängen auf den verstorbenen Geheimen Bergrat Althans[2]) zurückzuführende groß angelegte Werk zum Abschluß gebracht und auch mit der Herausgabe desselben nicht länger gezögert wurde, ebenso wie der oberschlesischen Steinkohlen-Bergbau-Hülfskasse, welche durch finanzielle Unterstützung die Drucklegung in der vorliegenden Form ermöglicht hat.

Von älterer Literatur über das gesamte Becken ist die zusammenfassende Übersicht des oberschlesischen Steinkohlenbeckens in Preußen und Österreich 1865 von Schütze in Geinitz: Die Steinkohlen Deutschlands etc. I. S. 237—259 zu erwähnen und die in Bd. II, Tafel XXI erschienenen Übersichtskarten des gesamten Beckens, sowie die auf Tafel XXIII wiedergegebene Flözkarte des Mährisch-Ostrauer Steinkohlenrevieres.

In die Zeit nach dem Erscheinen der Mauveschen Flözkarte fällt ferner die Herstellung der geologischen Karte von Oberschlesien und den angrenzenden Gebieten, i. M. 1 : 100 000, in 12 Bl. (für das eigentliche Industriegebiet die Sektionen: Gleiwitz, Königshütte, Loslau und Pleß), deren wissenschaftliche Leitung unter der Geschäftsführung des Oberbergamts F. Roemer übertragen worden war. Die spezielleren geologischen Aufnahmen östlich der Oder wurden von Degenhardt, westlich der Oder durch Halfar ausgeführt, das Gebiet der Trias kartierte Eck. Eine Reihe von bergbaulichen Spezial-

[1]) Vergl. „Fortschritte" I S. 74.

[2]) Vergl. Althans: Die geologischen und bergbaulichen Kartenwerke Schlesiens in einer Kartenausstellung des Königlichen Oberbergamts zu Breslau zum V. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage zu Breslau 1892.

karten und Profilen, die diesem Werk als besonderer Teil beigegeben sind, stammen von dem Oberbergamtsmarkscheider Hörold.

Diese geologische Karte, welche noch heute die Grundlage für alle Untersuchungen bildet, bezweckte natürlich in erster Linie die Darstellung der Oberflächen-Verbreitung der einzelnen unterschiedenen Schichten. Wesentlich und noch heute von großem Nutzen ist die auf den einzelnen Blättern durchgeführte Bezeichnung der damals vorhandenen Aufschlüsse durch eine besondere Signatur.

Für die Darstellung der Flözlagerung selbst aber lieferte dieses geologische Fundamental-Werk weniger Anhaltspunkte. Dem Bedürfnis der praktischen Geologen kommt mehr die nach Erscheinen der bergbaulich wichtigsten Blätter von Degenhardt im Jahre 1866 durchgeführte Überarbeitung der geologischen Karte entgegen als: geognostische Darstellung des oberschlesisch-polnischen Bergwerksdistriktes, auf welcher Karte die diluviale und zum Teil die tertiäre Bedeckung fortgelassen und die Flözlagerung durch Einzeichnung von Streichen und Fallen einiger Hauptflöze im geologischen Kartenbilde deutlicher hervorgehoben sind.

Als Erläuterung zur geologischen Karte gehört F. Roemers große Geologie von Oberschlesien, während die bergbaulichen, statistischen und Lagerungsverhältnisse in dem von Runge bearbeiteten 150 Seiten starken Anhang: Über das Vorkommen und die Gewinnung der nutzbaren Fossilien Oberschlesiens (auch unter dem Titel: „Die oberschlesische Mineralindustrie“) eingehende Berücksichtigung finden.

Der Mauveschen Flözkarte analog wurde in gleichem Maßstabe 1 : 16 000 eine Flözkarte der südwestlichen Bergbaureviere Oberschlesiens in der Gegend von Rybnik, Pschow und Hultschin auf Kosten der Bergbauhülfskasse durch von Gellhorn bearbeitet, die aber leider nicht zur Veröffentlichung gelangt ist.

Einen Teil dieses Revieres berücksichtigt hingegen die von dem früheren Oberbergamtsmarkscheider Gaebler herausgegebene Flözkarte von den Gruben des Steinkohlen-Gebirgssattels bei Jastrzemb, die 1877 erschien.

Eine Darstellung des gesamten Beckens ist später nur noch einmal von F. Bartonec gegeben worden, als: Geologische Übersichtskarte des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens im Maßstabe 1 : 225 000. Diese schöne Karte ist leider vollständig vergriffen; doch soll dieselbe für eine zweite Auflage einer neuen Bearbeitung unterzogen werden.

Eine Übersichts- und Verkehrskarte des oberschlesischen Industriebezirkes hat i. A. des Bezirksvereins Deutscher Ingenieure Küntzel 1888 i. M. 1 : 200 000 mit Angabe sämtlicher Bergwerks- und Hütten-Anlagen Oberschlesiens herausgegeben.

Von späteren kleinen, gelegentlichen Übersichtsskizzen sind die von Gaebler in dieser Zeitschrift 1896 S. 459 und 1897 S. 403 publizierten, ferner solche von Gürich (Das Mineralreich 1899 S. 645) und von dem aufsichtsführenden Markscheider der Königlichen Zentralverwaltung zu Zabrze Seeliger zu nennen. Eine Skizze Seeligers hat Aufnahme in die Lethaea geognostica (Frech: Steinkohlenformation S. 334) gefunden, während eine andere wesentlich ausführlichere und durch die Darstellung der Besitzverhältnisse besonders wichtige dem Wiskottschen Aufsatze: Über die neueren Aufschlüsse in Oberschlesien (Bericht über den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag Dortmund 1901) beigegeben worden ist. Die Verkleinerung einer für amtlichen Gebrauch vom Königlichen Oberbergamt zu Breslau in Handzeichnung hergestellten Übersichtskarte der Besitzgrenzen des oberschlesischen Bergbaus hat Partsch i. M. 1 : 500 000 in dem ersten „Oberschlesien“ behandelnden Heft des II. Teiles seiner Landeskunde: Schlesien (Breslau 1903) S. 56 veröffentlicht.

Von Spezialkarten, die nur Teile des Steinkohlenbeckens darstellen, sind in erster Linie die Küntzelschen Karten zu nennen. Eine „Spezialkarte des oberschlesischen Industriebezirkes“ i. M. 1 : 60 000, im Auftrage des oberschlesischen Bezirks-Vereins Deutscher Ingenieure bearbeitet (Beilage zu Kosmann: Oberschlesien, sein Land und seine Industrie), erschien 1888 mit Angaben über Verbreitung der einzelnen Formationsglieder, Erzlagerstätten und das Streichen des Sattelflözes, im gleichen Jahre auch die Karte der Beuthener Erzmulde i. M. 1 : 25 000, mit Angabe von Sohlenstrecken in einzelnen Steinkohlenflözen.

Eine im Maßstabe 1:60000 zum V. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage im Auftrage des oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1892 bearbeitete Karte enthält außerdem Angaben von Namen und Lage der Steinkohlengruben, sowie Darstellung der Grubenbesitz-Verhältnisse.

Sonderkarten in größerem Maßstabe von kleineren Gebieten finden sich ferner sowohl in den Arbeiten Küntzels zur Identifizierung der oberschlesischen Steinkohlenflöze, in der Zeitschrift des oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1895, als auch in den Arbeiten Gaeblers über die Sattel-

flöze, die Rudaer und die Schatzlarer Schichten (Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1896—1900), welch letztere umfangreiche Einzeldarstellungen besonders als wichtige Vorarbeiten für die neue große Flözkarte aufzufassen sind. Außerdem sind meist in der oberschlesischen Zeitschrift veröffentlichte kleinere Aufsätze zu nennen, von Bernhardi, Dos u. a. m. Zu einer Beschreibung des Bergbaus im privilegierten Bergbaugebiete des Fürstentums Pleß 1892 gehört eine i. M. 1 : 100 000 ausgeführte Übersichtskarte, auf welcher die hauptsächlich gebauten Flöze zur Darstellung gebracht sind.

Die Stratigraphie und Tektonik des Flözberges bei Zabrze behandelt Tornau im Jahrbuch der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie für 1902, Heft 3 S. 368, mit einer geologischen Karte 1 : 25 000.

Die Verhältnisse des benachbarten Karbon-Gebietes von Ostrau sind in ausgezeichneter Weise in der Karte des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers dargestellt (Jičinsky: Monographie Bd. II. 1885); die Flözkarte dieses Bergbau-Gebietes ist i. M. 1 : 10 000 erschienen.

Eine vortreffliche, übersichtliche Neudarstellung haben die mährisch-schlesischen Kohlenvorkommnisse in dem vom Komitee des Allgemeinen Bergmannstages Wien 1903 herausgegebenen Werk über die Mineralkohlen Österreichs durch Berger und Cervinka gefunden (S. 376—416).

Auch über den galizischen Anteil des Gebietes sind wir hinlänglich orientiert. Es liegen Sonderdarstellungen von Hermann über den Bergbau im Kreise Chrzanow (Oberschlesische Zeitschrift 1897), ferner geologische Aufnahmen von Tietze vor: Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau, Wien 1888, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1887, mit 4 Kartenblättern i. M. 1 : 75000, von denen Blatt I den nordwestlichsten Teil Galiziens mit den Karbon-Ablagerungen von Siersza, Jaworzno und Tenczynek darstellt.

Ferner sind später mit Subvention der physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau vom galizischen Landesausschuß besondere geologische Landesaufnahmen i. M. 1 : 75 000 durchgeführt worden. Von diesem Geologischen Atlas von Galizien betreffen die von Szajnocha bearbeiteten Blätter Oswiecim und Chrzanow-Krzeszowice das gleiche Gebiet.

Vor allem sind aber hier die Arbeiten des Leiters der Sierszaer Gruben F. Bartonec zu nennen über die Steinkohlen-Ablagerung Westgaliziens und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung, in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1901, und der Galizien behandelnde Teil in dem oben genannten Werke über die Mineralkohlen Österreichs S. 439—457 mit Übersichtskärtchen und Profilen, einer Umgebungskarte der mährisch-schlesischen Kohlenmulde und einer geologischen Übersichtskarte i. M. 1 : 225 000, der Neubearbeitung eines Teiles der gleichfalls schon genannten Übersichtskarte desselben Verfassers.

Eine größere Flözkarte befindet sich in Vorbereitung.

Von dem russischen Anteil des oberschlesischen Steinkohlenbeckens liegt bereits eine Flözkarte i. M. 1 : 10000 abgeschlossen vor. Dieselbe wurde im Auftrage des Bergdepartements von 1885 bis 1890 unter Leitung von Lempicki von diesem, Godowski und Karwacinski bearbeitet; von Lempicki ist außerdem i. M. 1 : 50 000 in 4 Blatt eine geognostische und Bergbaukarte des oberschlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens herausgegeben worden, die nach dem preußischen Oberschlesien übergreift; derselbe Verfasser hat ferner die Erläuterungen zu der Flözkarte und der geologischen Karte des polnischen Steinkohlen-Bassins geschrieben, welche dann von L. Mauve aus dem Russischen übersetzt worden sind (St. Petersburg 1892).

Da die in den fünfziger Jahren von Hempel zusammengestellte Flözkarte des polnischen Steinkohlenbassins i. M. 1 : 20 000 nur einen Teil des Bergbaugebietes darstellte, und eine zuverlässige topographische Karte in dem für die Flözkarte vorgesehenen Maßstabe fehlte, mußte eine neue Triangulations-Aufnahme zugrunde gelegt, gleichzeitig mit derselben auch ein besonderes Nivellement ausgeführt werden.

Die Flözkarte (in 54 Blättern) schloß sich i. M. 1 : 10 000, ebenso in den Maßen der damals schon als Handzeichnung in Ausführung begriffenen oberschlesischen Flözkarte an, ebenso wurden die Bezeichnungen für alle Eintragungen den bereits für die preußische Karte festgelegten entsprechend gewählt.

Zur Darstellung der Flöze (durch Bezeichnung des Ausgehenden, der Grundstrecken und Querschläge), welche in die Gruppen des Redenflözes, die der hangenden Flöze über Reden und die der liegenden Flöze unter Reden zerlegt wurden, gelangte Lempicki zur Wahl einer von violett bis rot abgestuften Farbenskala, derart, daß für jedes der unterschiedenen Flöze eine besondere Farbe zur Anwendung kommen konnte. Außerdem sind die Flöze noch besonders durch Zahlen bezeichnet: Reden mit I, die

hangenden Flöze mit arabischen, die liegenden mit römischen Ziffern.

Auf diese Weise kommt die polnische Flözkarte in ihrem äußern Aussehen und in der Art aller Angaben der oberschlesischen Karte, die ihr in Handzeichnung als Vorbild gedient hatte, am nächsten.

Daß die oberschlesische Flözkarte eines so langen Zeitraumes bis zu ihrer Fertigstellung bedurfte, war auch durch den Umstand begründet, daß die Oberbergamts-Markscheiderei von vornherein bestrebt war, bis ins kleinste Detail sorgsam ausgewählte und zuverlässige Angaben und Unterlagen zu schaffen. Bei der unter Leitung des Oberbergamts-Markscheiders Jahr vorgenommenen Sichtung und Verarbeitung des mit großen Mühen zusammengestellten Materiales ergaben sich ferner oft unerwartete Schwierigkeiten, welche einen ganz erheblich längeren Zeitraum zur Bewältigung erforderten, als vorhergesehen werden konnte. Die gesamte Arbeitsleistung ist eine ganz außerordentliche zu nennen.

Als Grundlage für die Flözkarte hat die nach Vorschrift des allgemeinen Berggesetzes von 1865 hergestellte Mutungsübersichtskarte Verwendung gefunden. Diese Karte wurde ursprünglich wie die niederschlesische i. M. 1 : 8000 ausgeführt (1874 als Übersichtskarte zur Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes in 22 Sektionen gedruckt), später aber planmäßig i. M. 1 : 10000 unter dem Titel: „Spezialkarte der oberschlesischen Bergreviere“ 1879—1889 in 78 Sektionen (bei S. Schropp-Berlin) publiziert. Zu der Karte gehört eine Übersichtskarte i. M. 1 : 200 000.

Ein weiteres Kartenwerk ist die vom Oberbergamt i. M. 1 : 50 000 herausgegebene Karte des oberschlesischen Bergwerksareals, welche (z. B. mit den letzterschienenen Sektionen Hultschin - Oderberg und Freistadt) auch auf die Kohlengebiete der Nachbarländer übergreift.

War so in der großen Karte i. M. 1 : 10000 eine schöne Unterlage für eine Flözkarte gegeben, so mußte man doch sehr bald mit der Tatsache rechnen, daß bei den raschen und großen Fortschritten des oberschlesischen Bergbaus die topographische Grundlage selbst während der Arbeit für die Flözdarstellungen veraltete. Das Oberbergamt war daher genötigt, die einzelnen Sektionen dem derzeitigen Stande entsprechend durch eigene Beamte hinsichtlich der Topographie vervollständigen zu lassen.

Die Veränderungen des Oberflächenbildes eines großen Teiles der Blätter, namentlich aller im Hauptindustriebezirke liegenden, waren aber im Laufe der Zeit derartige geworden, daß auch alle Nachträge und Verbesserungen nicht genügen konnten, und es mußte daher unter großem Aufwande an Zeit und Mühe eine vollständige Neubearbeitung dieser Kartenblätter erfolgen.

Deshalb gibt die Flözkarte, wie der begleitende Prospekt mit Recht hervorhebt, auch ein vollständiges und zutreffendes Bild der bedeutsamen Entwickelung, welche die in jenen Bezirken gelegenen Ortschaften und Verkehrswege infolge des industriellen Aufschwunges genommen haben.

Bezüglich der Ausdehnung der dargestellten Fläche sei auf die beiliegende Skizze verwiesen (s. Fig. 3).

Die Flözkarte umfaßt in 43 Blatt ein Gebiet, dessen nördliche und südliche Begrenzungslinie etwa 2 km südlich Tarnowitz bezw. nördlich Nicolai verlaufen. Die westliche geht durch Alt-Zabrze, 3,5 km östlich von Gleiwitz hindurch.

Die östliche Begrenzungslinie ist nicht geradlinig, sondern dem Verlauf der Landesgrenze entsprechend treppenförmig nach Süden ausspringend gezogen, so zwar, daß die Flözkarte an der nördlichen Grenze 4 Blattbreiten, an der südlichen deren 8 aufweist. Jaworzno in Galizien liegt an der südöstlichen Ecke, etwa 2 km außerhalb des Kartengebietes, welches sich im übrigen mit den Blättern Tobolla, Myslowitz, Sosnowice, Czeladz, Grodziec und Kamin über die Landesgrenzen nach Galizien bezw. Rußland hinein erstreckt.

Insgesamt wird ein Gebiet von rund 760 qkm zur Darstellung gebracht. Es ist dies freilich nur ein kleiner Teil des Areales, welches von dem oberschlesischen Steinkohlenbecken überhaupt eingenommen wird (s. Fig. 4). Denn nach landläufigen Begriffen rechnet man für dasselbe mit einem Flächenraum von rund 5600 qkm, von dem etwa 3600 (Nasse) bis 4000 qkm (Runge) auf Preußen, 1000 qkm auf Österreich und 600 qkm auf Rußland entfallen. Die Beträge sind unsicher und schwanken, je nachdem die Grenzen der Verbreitung des produktiven Karbons gezogen werden. So schätzt Bartonec allein den Flächeninhalt des galizischen Anteils auf 1309 qkm, während für das Ostrauer Gebiet von Jičinsky etwa 200 qkm angenommen werden.

Die Ostgrenze des Beckens ist durch die Kohlenkalk-Vorkommen von Czerna, Paczaltowice, Dubie, Filipowice und Nowa Góra in Galizien, denen das produktive Karbon diskordant auflagert, sicher bezeichnet, ferner durch Devon und Kohlenkalk bei Dembnik

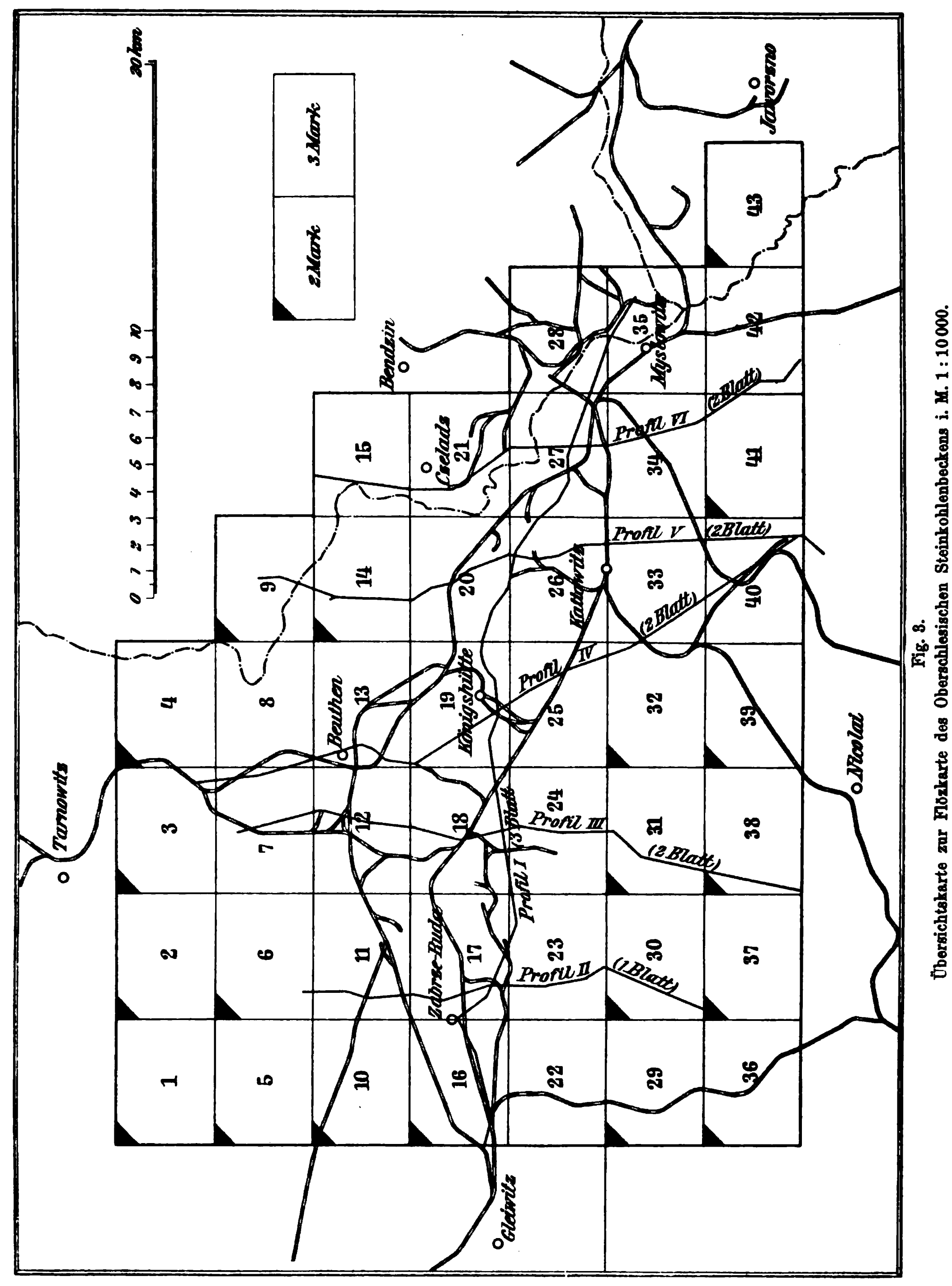


Fig. 8. Übersichtskarte zur Flözkarte des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens i. M. 1:10000.

1 = Broslawitz
2 = Alt-Repten
3 = Trockenberg
4 = Koslawagora
5 = Wieschowa
6 = Stollarzowitz
7 = Miechowitz-Dombrowa
8 = Scharley
9 = Kamin
10 = Schakanau
11 = Borsigwerk
12 = Karf
13 = Beuthen
14 = Groß-Dombrowka
15 = Grodziec
16 = Alt-Zabrze
17 = Zabrze-Ruda
18 = Morgenroth-Lipine
19 = Königshütte
20 = Laurahütte
21 = Czedlaz
22 = Makoschau
23 = Bielschowitz
24 = Antonienhütte
25 = Heiduk
26 = Kattowitz
27 = Rosdzin
28 = Sosnowice
29 = Preiswitz
30 = Halemba
31 = Kochlowitz
32 = Radoschau
33 = Brynow
34 = Janow
35 = Myslowitz
36 = Chudow
37 = Gr. Paniow
38 = Smilowitz
39 = Petrowitz
40 = Emanuelssegen
41 = Wessola
42 = Brzenskowitz
43 = Tobolla

und Krzeszowice, und Devon bei Klucze und Siewierz in Russisch-Polen.

Hypothetisch ist der Verlauf der Südgrenze des Beckens. Stur und Sueß suchen eine Fortsetzung des produktiven Karbons unter den Karpaten bis nach Ungarn, wo im Zempliner Komitat flözleere Schichten auftreten. An der Tatra fehlen aber jegliche Anzeichen von Karbon. Bartonec betrachtet als südlichste Grenze des erreichbaren Steinkohlengebirges in abbaubarer Teufe den Breitegrad von 49° 55′. Die zum Teil auf das Vorkommen exotischer Kohlenblöcke gestützten Tiefbohrungen im Süden sind bis jetzt alle ergebnislos verlaufen. Bohrungen bei Kurzwald und Ernsdorf in Österreich-Schlesien, die ich untersucht habe, sind in Schichten der Kreideformation stehen geblieben, ebenso wie ein früherer Versuch bei Bielitz. Als westliche Begrenzung konstruiert man in der Regel eine Linie, welche die Stadt Tost mit dem Städtchen Königsberg in Österreich-Schlesien verbindet. Bei Hultschin treten, konkordant den unterkarbonischen Kulmgrauwacken aufgelagert, flözführende Schichten in einem kleinen, etwa 10 qkm großen Gebiet auf, die wahrscheinlich selbst noch kulmischen Alters sind. Verschiedene Kulmvorkommnisse bei Katscher, Bauerwitz und Leisnitz führen zu den Kulmpartien von Oberwitz, Zyrowa und Leschnitz hinüber, deren östlichste Ausläufer in den Kulmklippen von Tost und Schieroth zu suchen sind. Das Unterkarbon ist im Liegenden der Trias hier auch bei Gogolin und Gr. Strehlitz durch Bohrungen festgestellt; eine größere Tiefbohrung bei Leschnitz hat Kulm in erheblicher Mächtigkeit (bis ca. 600 m) aufgeschlossen.

Auch die Nordgrenze des Beckens ist bisher nur willkürlich gezogen, ein randliches Herausheben älterer Gesteine ist hier noch nicht bekannt geworden. Mehrere größere Tiefbohrungen haben dagegen in jüngster Zeit das Vorhandensein von Schichten permischen Alters in unerwarteter Mächtigkeit ergeben.

Innerhalb der vorstehend charakterisierten Grenzlinien nimmt das durch den Bergbau oder Aufschlußbohrungen bekannt gewordene Steinkohlengebirge nur verhältnismäßig geringen Flächenraum ein; durch Bergbau sind etwa 800 qkm aufgeschlossen.

Im oberschlesischen Steinkohlenbecken läßt sich ein Hauptbecken, eine große Binnenmulde, von einem Randgebiet im Westen und einer kleineren Randmulde im Norden unterscheiden. Das zentrale Hauptbecken ist gegen das Randgebiet im Westen durch eine Störungszone, gegen die kleinere Randmulde im Norden durch einen langgestreckten Sattel getrennt, welch letzterer gleichzeitig den wichtigsten Bergbaubezirk Oberschlesiens bildet. Gewisse Anzeichen lassen auch im Süden des Beckens auf eine geringere Aufwölbung schließen.

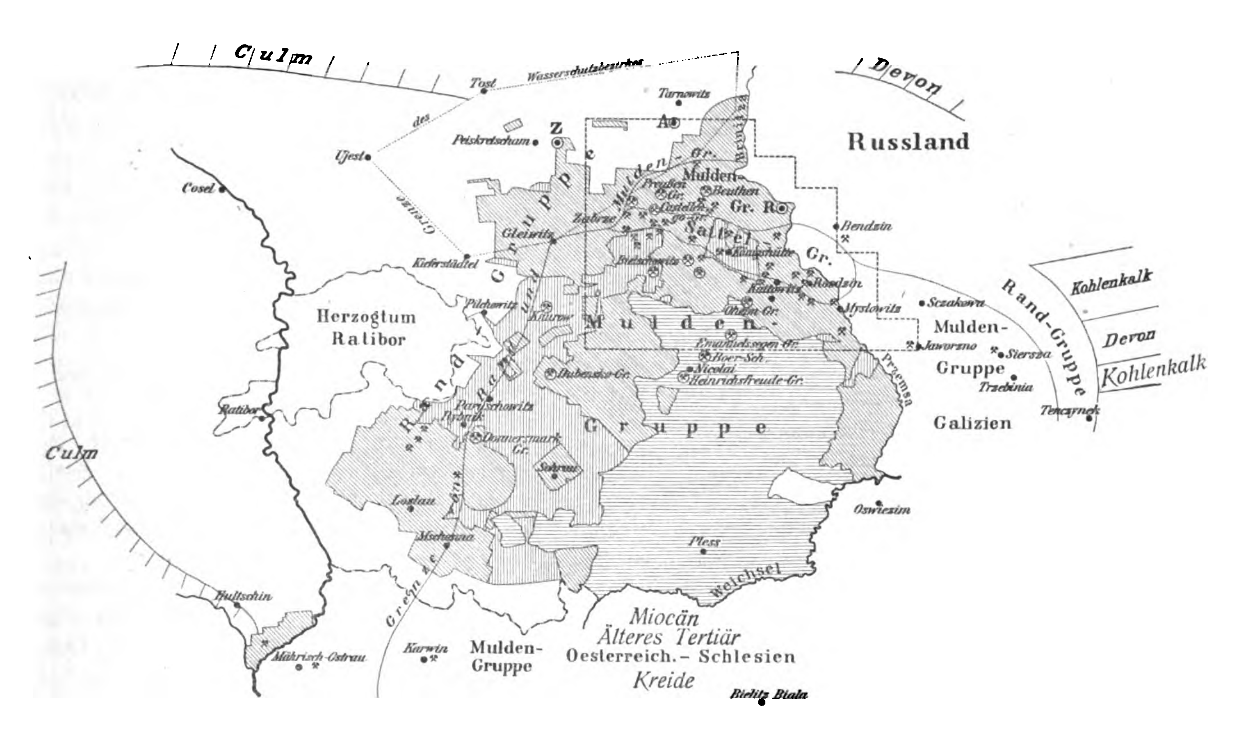
Innerhalb dieser Gebiete geht das Karbon zu Tage aus:

1) Zwischen Gleiwitz - Myslowitz und Bendzin in Polen,
2) bei Nicolai, Orzesche und Czerwionka,
3) bei Rybnik, Czernitz und Birtultau,
4) bei Hultschin, Mährisch-Ostrau und Karwin,
5) bei Berun und bei Grojec südlich von Oswiecim,
6) bei Koslowagora und Neudeck,
7) bei Jaworzno, Siersza, Niedzieliska.

Sonst verhüllen jüngere Schichten das Karbon und zwar Trias im wesentlichen in der Beuthener Randmulde und der Fortsetzung dieser Grabenversenkung gegen Osten und Südosten, hier weiterhin auch permische Schichten (Tiefbohrung Brodla). Das Deckgebirge im Süden und Südwesten besteht aus marinem Miocän, welches namentlich nach der Olsa im Süden und dem Odertal im Westen hin an Mächtigkeit ganz erheblich zunimmt und auch sonst in tiefen Talfurchen meist tektonischen Ursprungs weit in die alte Karbonoberfläche des südlichen Beckens sich hineinzieht. Im Norden reichen die Miocän-Schichten im allgemeinen bis an den Sattel und greifen lappenartig in die Gegend von Mikultschütz und Miechowitz vor. In letzter Zeit ist ihre Verbreitung auch noch weiter nordwärts bis in die Gegend nördlich von Peiskretscham durch mehrere Bohrungen verfolgt worden. Von den oben genannten Karbongebieten bringt die oberschlesische Flözkarte nur das unter 1) und 6) genannte zur Darstellung, deren ersteres das bergbaulich wichtigste überhaupt ist.

Es lassen sich in Oberschlesien innerhalb des produktiven Karbons 3 Schichtengruppen unterscheiden, deren obere und untere paläontologisch und stratigraphisch, deren mittlere mehr durch die Zahl, Stärke und Güte ihrer Kohlenflöze charakterisiert ist. Die ältere, von mir[3]) als Randgruppe bezeichnet, ist auf die Randgebiete beschränkt, die jüngere Muldengruppe, welche die räumlich größte Verbreitung besitzt, ist nur in der großen Binnen- und kleinen Randmulde abgelagert, die mittlere Sattelgruppe im wesentlichen in dem 7—12 km breiten Hauptsattelzuge zwischen Zabrze und Myslowitz aufgeschlossen.

[3]) Vergl. Michael: Die Gliederung der Oberschlesischen Steinkohlenformation. Jahrb. d. K. Geol. Landesanstalt für 1901 S. 317.



* = Steinkohlen-Bergwerke.

● = Neue Anlagen.

▤ = Privilegiertes Bergbaugebiet der freien Standesherrschaft Pleß.

▧ = Grubenfelder im Privatbesitz.

▥ = Bergfiskalische Grubenfelder.

● = Wasserwerke für die Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes.
A = Adolf-Schacht.
Z = Zawada.
R = Rosalie-Grube.

-·- Grenze des Wasserschutzbezirkes.

----- = Gebiet der neuen Flözkarte.

Fig. 4.
Übersichtskarte des oberschlesischen Steinkohlenbeckens.

Die Sattelflöze sind in erster Linie mitbestimmend für den Wert einer Grube; sie bilden noch heute das Endziel aller Aufschlußbohrungen außerhalb ihres eigentlichen Hauptentwickelungsgebietes; ihr Vorhandensein in größerer oder geringerer Teufe ist maßgebend für jede Beurteilung. In erster Linie werden deshalb vom praktischen Gesichtspunkte die oberschlesischen Karbonschichten danach beurteilt, ob sie über oder unter den Sattelflözen liegen.

Die so gewonnene Dreiteilung der Karbon-Schichten ermöglicht nun auch eine übersichtliche Einreihung der Flöze in die einzelnen Hauptgruppen.

Die Flötzkarte versucht außerdem auch gleichzeitig eine Gleichstellung der Flöze innerhalb der Hauptgruppen und deren einzelnen Stufen in der Weise, daß für die obere Stufe ein hellerer, für die untere Stufe ein dunklerer Farbenton gewählt wird.

Nachstehende Flözeinteilung ist an dem rechten Blattrande jeder Sektion angegeben:

C. Mulden - Gruppe (Karwiner Schichten im weiteren Sinne)
  b) Nicolaier Schichten
    gelb = Obere Stufe
    hellgrün = Mittlere Stufe
    dunkelgrün = Untere Stufe
  a) Rudaer Schichten
    hellrot = Obere Stufe
    dunkelrot = Untere Stufe

B. Sattel-Gruppe (Sattelflöz-Schichten)
    hellblau = Obere Stufe
    dunkelblau = Untere Stufe

A. Rand-Gruppe (Ostrauer Schichten im weiteren Sinne)
  b) Obere Ostrauer Schichten
    hellbraun = Obere Stufe
    dunkelbraun = Untere Stufe
  a) Untere Ostrauer Schichten
    rotviolett = Obere Stufe
    blauviolett = Untere Stufe

Sämtliche im Bau befindliche Flöze sind dargestellt: Sohlenstrecken im Streichen den wirklichen Aufschlüssen entsprechend durch ausgezogene Linien der betreffenden Farbe, konstruiertes Streichen, aus den Höhenzahlen teils von den Markscheidern der einzelnen Gruben, teils von dem Oberbergamts-Markscheider Jahr ermittelt, durch gerissene Linien. Weitere Projektionen sind unterblieben. In der Regel sind nur die oberste und tiefste Sohle, nur gelegentlich auch Zwischensohlen vermerkt worden.

Die vom Oberbergamt für die oberschlesischen Flöze gewählten Hauptnamen, deren allgemeine Einführung sehr zweckmäßig wäre, sind an den Streichungslinien oder Sohlenstrecken vorangestellt, die (leider noch zahlreichen) Sondernamen einzelner Gruben in Klammern beigefügt. Strecken im Nebengestein sind durch 2 parallele schwarze Linien, die Hauptförderanlagen durch rote Schraffur, Verwürfe und Überschiebungen durch rote Linien, Grenzen der Bergreviere durch grüne Schraffur veranschaulicht.

Die Fundpunkte sämtlicher Einzelfelder sind mit ihren Ergebnissen (auch der Gruppenzugehörigkeit der Flöze durch farbige Signatur) verzeichnet, ebenso wie andere Aufschlüsse. Dadurch, daß für den Druck der Topographie ein mattgrauer Farbenton gewählt ist, heben sich alle die genannten Bezeichnungen außerordentlich klar und deutlich heraus.

2 Blatt Schichtenfolge i. M. 1 : 2500 bringen die im Kartengebiet aufgeschlossenen Schichten zur Darstellung mit der Lage der verschiedenen Flöze zu einander.

Folgende Profile sind gelegt (vergl. die Skizze):

I. (3 Blatt). In der Linie des Hauptschlüssel-Erb-Stolln über Rosdzin bis Niwka in Russ.-Polen von W nach O.

II. (1 Blatt). Von Rokittnitz über Mikultschütz, Zabrze bis Klein-Paniow.

III. (2 Blatt). Von Miechowitz-Dombrowa über Schomberg-Morgenroth-Antonienhütte bis Smilowitz.

IV. (2 Blatt). Von Radzionkau über Beuthen, Königshütte, Brynow bis Emanuelssegen.

V. (2 Blatt). Von Gross-Dombrowka über Michalkowitz, Laurahütte, Kattowitz bis Emanuelssegen.

VI. (2 Blatt). Von Rosdzin über Janow bis Wessolla.

Gravierung auf Stein und Druck des Kartenwerkes ist durch L. Kraatz - Berlin erfolgt, den buchhändlerischen Vertrieb hat die Verlagsbuchhandlung von Priebatsch-Breslau übernommen.

Die Flözkarte erscheint lieferungsweise, Lieferung I und II sind bereits herausgegeben, Lieferung III wird in diesen Tagen versandt; das gesamte Kartenwerk wird in kurzer Frist abgeschlossen vorliegen und soll auf der Weltausstellung in St. Louis ausgestellt werden.

Lieferung I umfaßt die Blätter: Broslawitz, Alt-Repten, Trockenberg, Koslawagora, Wieschowa, Stollarzowitz, Miechowitz-Dombrowa, Scharley und Kamin; dieselben liegen sämtlich außerhalb des Hauptbergbaubezirkes, welcher, wie bereits oben erwähnt, mit der als Hauptsattel bezeichneten Schichtenaufwölbung zwischen Gleiwitz und Myslowitz zusammenfällt. Die Blätter 1, 2, 3, 5 und 6 enthalten auch keinerlei Grubenaufschlüsse, da hier das Karbon (Randgruppe) nur durch Tiefbohrungen nachgewiesen worden ist, und das Gebiet z. T. noch in den Bereich des für die Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes zum Schutze der Wasserhebewerke auf dem Adolf-Schacht bei Tarnowitz und bei Zawada unweit Peiskretscham festgelegten Wasserschutzbezirkes (vgl. die Skizze Fig. 4) gehört.

Die verlassenen unbedeutenden Gruben (Duckel und Aufdecken) auf Bl. Koslawagora nahe der Landesgrenze haben Flözchen abgebaut, die wahrscheinlich schon zum Kulm gehören, wenigstens sind die fossilienführenden Grauwackensandsteine dieser Gegend zum Unterkarbon zu stellen, ebenso wie die Karbonablagerungen des benachbarten russischen Gebietes von Wymyslow, Psary und

Golonog. Von größeren Grubenanlagen befindet sich im Bereiche der Blätter Scharley und Miechowitz-Dombrowa nur die kons. Radzionkau-Grube bei Scharley seit längerer Zeit im Betriebe.

Die für Oberschlesien so überaus charakteristischen mächtigen Flöze der Sattelgruppe fallen vom Hauptsattel allenthalben rasch nach der Beuthener Mulde ein und heben sich nördlich von Beuthen unter starker Triasbedeckung, also nach S einfallend, noch einmal heraus. Auf diesen Flözen baut die kons. Radzionkau-Grube; die Flöze Louis, Ida 2,75 m, Paul, Edgar 1,1 m und Otto-Ober- 3,3 m und Niederbank gehören bereits zu der Muldengruppe (Beuthener Randmulde), während die Sattelgruppe durch die Flöze Grapow 4 m, Serlo 6 m und die zusammen 12,4 m mächtigen 3 Bänke des Liegenden Flözes vertreten ist. Unter letzterem Flöze sind sowohl in einer Bohrung, als in einem nach dem Wetterschacht getriebenen Querschlag die Schichten der Randgruppe mit der dieselben überall kennzeichnenden marinen Fauna aufgeschlossen.

Nach N werden die Flöze durch eine west-östlich verlaufende Störungszone abgeschnitten; dieselbe steht wahrscheinlich mit der großen Störungszone in Verbindung, welche das ganze oberschlesische Steinkohlenbecken in südnördlicher Richtung durchsetzt und an welcher auch die Beuthener Steinkohlenmulde ihre westliche Begrenzung findet.

Die im Felde der Preußengrube (Sektionen Miechowitz-Dombrowa, Stollarzowitz, Karf und Borsigwerk, auf letzterem die Schachtanlage) niedergebrachten Tiefbohrungen haben die Fortsetzung der Sattelgruppe nach W festgestellt, und zwar sind die Flöze derselben hier sowohl auf dem Nordrand der Mulde mit südlichem, wie auf dem südlichen Rande mit nördlichem Einfallen nachgewiesen worden. Der bedeutende Kohlenreichtum der Beuthener Mulde gestattet der großen Neuanlage, zunächst die hangenden Flöze der Muldengruppe zum Abbau vorzurichten.

Mit der zweiten Lieferung, welche die Blätter Schakanau, Borsigwerk, Karf, Beuthen, Gr. Dombrowka, Grodziec, Alt-Zabrze, Zabrze-Ruda, Morgenroth-Lipine und Königshütte umfaßt, bringt die Flözkarte auch einen großen Teil des Hauptbergbaubezirkes zur Darstellung. Die Verhältnisse desselben sind durch die Arbeiten von Gaebler so bekannt, daß sich ein näheres Eingehen erübrigt. Es sei nur ganz kurz auf neuere Tatsachen hingewiesen. Die Blätter Borsigwerk, Karf und Beuthen fallen z. T. noch in den Bereich der Beuthener Steinkohlenmulde, in deren Muldentiefstem die Karsten-Zentrum-Grube in hangenden Schichten der Muldengruppe baut; neuerdings ist auf dieser Grube durch Tiefbohrung in den tieferen Schichten der Mulden- und in der Sattelgruppe ein ganz außerordentlicher Kohlenreichtum nachgewiesen worden, dessen Hebung durch eine große Tiefbauanlage erfolgen soll. Auch die Heinitz-Grube östlich von Beuthen beginnt von S aus vom Prittwitz-Schacht her in das bisher nicht aufgeschlossene Innere der Mulde vorzudringen. Die neue Castellengo-Grube bei Bahnhof Borsigwerk baut die von dem Hauptsattel nach N einfallenden Flöze im S der Preußengrube.

Wie die Beuthener Mulde, so schneidet auch der Hauptsattelzug an der großen Störungszone westlich von Zabrze ab; von Bedeutung sind die in letzter Zeit auf Concordia-Grube bei Zabrze im Liegenden des Pochhammerflözes gemachten Aufschlüsse in den liegenden Schichten der Randgruppe, umsomehr, als auch andere Gruben des Hauptsattels im Laufe der Zeit den Flözen dieser Gruppe größere Aufmerksamkeit widmen werden.

Dieselbe Grube hat eine Neuanlage bei Mikultschütz (Sektion Borsigwerk) im Bau. Daß die charakteristischen Verhältnisse des Sattelzuges (innerhalb des Sattels kuppelförmige, orographisch kaum merkbare Emporhebungen, sog. Flözberge mit zahlreichen radialen und tangentialen Sprüngen, steileres nordwärts, schwächeres südwärts gerichtetes Fallen der Flöze, Eingreifen der Rudaer Mulde mit jüngeren Flözen, Umwandlung und Zusammenlegung der Flöze des Zabrzer Flözberges: Pochhammer 6 m, Reden 4 m, Heinitz 4 m, Schuckmann 8 m, Einsiedel 3,0 m nach O durch Verminderung der Mittel zu wenigen Flözen bis schließlich zu einem Flöz von sehr großer Mächtigkeit) durch die Darstellungsweise der Flözkarte deutlich veranschaulicht werden, bedarf keiner weiteren Erwähnung. Als letzte der zur Zeit im N des Hauptsattels geschaffenen Neuanlagen sei noch der zur Lösung des Nordfeldes der fiskalischen Königsgrube bestimmte Tiefbau bei Lagiewnik genannt[4]).

Zur dritten Lieferung der Flözkarte gehören die Blätter Laurahütte, Czeladz, Makoschau, Bielschowitz, Antonienhütte, Heiduck und Preißwitz.

Neben der Fortsetzung des Sattelzuges gelangen hier in größerer Ausdehnung bereits

[4]) Eine Aufzählung der Neuanlagen nach dem Standpunkt von Anfang 1902 hat Gaebler in einem Gutachten: Über die Verschiebung des Bergbaus im Oberschlesischen Steinkohlenbecken. Kattowitz 1902, gegeben.

die jüngeren Flöze der Muldengruppe des großen Hauptbeckens zur Darstellung, deren Schichten die südwärts abfallenden Sattelflöze bedecken. Auf den Blättern Makoschau und Bielschowitz liegen die fiskalischen Neuanlagen (Zero-Schächte bei Makoschau und Bielschowitz) der Königin Luise-Grube, nördlich Antonienhütte (S. Antonienhütte) die Tiefbauanlage der Friedens-Grube bei Friedenshütte.

Die demnächst erscheinenden Blätter werden die östlichen Teile des Sattels und Teile des Fürstlich Plessischen Regalgebietes südlich und südwestlich von Kattowitz veranschaulichen. Südlich Myslowitz reicht die Karte bis in den Bereich der Neuen Przemsa- und Wanda-Grube, südlich Kattowitz, wo als Neuanlage zunächst die Oheim-Grube bei Brynow zu nennen ist, bis zur Grube Emanuelssegen und den neuen Schächten derselben bei Kostuchna. Auf den westlichen Blättern sind südlich der genannten Anlagen bei Bielschowitz und Schwarzwald (Friedensgrube) die Tiefbauanlagen des Hillebrand-Schachtes (Sektion Antonienhütte) und des Graf Arthur- und Edler-Schachtes der Grube Komb. Gottes Segen entstanden.

Die Technik ist in letzter Zeit eifrig bestrebt gewesen, die Lebensdauer der Gruben des Hauptsattels durch Verbesserung der Abbaumethoden und tunlichste Verminderung der bei den mächtigen Flözen besonders großen Abbauverluste zu verlängern. Dem Vorbild der Myslowitz-Grube sind eine Anzahl anderer Gruben gefolgt und zur Einführung des Sandspülversatzes geschritten; neuerdings versucht man mit Erfolg (Heinitz-Grube), das Versatzmaterial auf trocknem Wege einzublasen. Wenngleich auch durch solche Vorkehrungen und infolge der immer noch vorhandenen großen Vorräte der Hauptsattelzug noch lange Zeit sich im Mittelpunkte des Kohlenbergbaus befinden wird, beginnt doch schon jetzt in dem Hauptbecken eine regere Tätigkeit hinsichtlich des Aufschlusses der jüngeren Flöze. Eine Erschöpfung der Sattelflöze im Sattel muß, wenn auch nicht in naher Zeit, doch einmal eintreten. Bei der großen Mächtigkeit der jüngeren Schichten und der räumlichen Ausdehnung des Hauptbeckens, den zahlreichen bauwürdigen Flözen und dem derart sicher nachgewiesenen ungeheuren Kohlenvorrat wird dann eine allmähliche Verlegung des Schwerpunktes nach S hin unbedingt erfolgen. Deshalb haben sich auch die oberschlesischen Grubenverwaltungen, an ihrer Spitze der Preußische Bergfiskus, rechtzeitig für die Zukunft ausgedehnte Grubenfelder gesichert, soweit deren Erwerbung möglich war. Der größte Teil des bergfreien Gebietes ist mit Mutungen bedeckt (vgl. die Skizze).

So sind auch bereits schon jetzt eine Anzahl von großen Anlagen außerhalb des durch die Flözkarte dargestellten Gebietes entstanden oder im Entstehen begriffen: die große fiskalische Anlage bei Knurow südlich von Gleiwitz, die Dubensko-Grube bei Czerwionka, die Heinrichsfreude-Grube südlich Nicolai (innerhalb des Regalgebietes der freien Standesherrschaft Pless), die Donnersmarck-Grube südöstlich von Rybnik; andere werden folgen.

Auch westlich der Störungszone, welche die Randgruppe von den Ablagerungen des Hauptbeckens scheidet, entfaltet sich eine lebhaftere Tätigkeit.

Mit Rücksicht auf alle diese Verhältnisse wird sehr bald der Wunsch rege werden, daß eine Fortsetzung der schönen Flözkarte auch auf die südlichen Gebiete des oberschlesischen Steinkohlenbeckens ausgedehnt werde und daß diese mit der gleichen Gründlichkeit die zerstreuten Nachrichten, Notizen, Aufschlüsse und Grubenbaue zu ebensolchem einheitlichen Übersichtsbilde zusammentragen möge, als wichtige und unentbehrliche Grundlage aller späteren Aufschlußarbeiten im Interesse des zukünftigen Steinkohlenbergbaus in Oberschlesien.

Über die Verbreitung von dichten Kalken („Wasserkalken") im westfälischen Devon.*)

Von

Dr. A. Denckmann, Kgl. Landesgeologen.

Es ist kaum allgemeiner bekannt, daß in den paläozoischen Schichten des Sauerlandes ein ausgedehnter Zug von Kalken auftritt, welche nach ihrer chemischen Zusammensetzung wohl auf den Namen „Wasserkalk"

*) *Wichtigste Literatur:* R. Stein: Geognostische Beschreibung der Umgebung von Brilon. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft Bd. XII, S. 208.

E. Kayser: Über die Fauna des Nierenkalkes vom Enkeberge und der Schiefer von Nehden bei Brilon. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft Jahrg. 1873. S. 602.

E. Holzapfel: Die Goniatitenkalke von Adorf in Waldeck. Palaeontographica Bd. 28. S. 225.

H. v. Dechen: Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen.

A. Denckmann: Clymenien-Quarzite und -Hornsteine bei Warstein i. W. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1894. S. 481, 482.

A. Denckmann: Zur Stratigraphie des Oberdevon im Kellerwalde und in einigen benachbarten

Anspruch machen, und welche an manchen Orten in dieser ihrer Eigenschaft erkannt sind und als „Wasserkalke" ausgebeutet wurden. Die kleinen Gewinnungen, welche beispielsweise bei Brilon und bei Bonzel auf derartige Vorkommen begründet sind, hat Verf. nicht im Betriebe gesehen. Auch hat er nicht Gelegenheit gehabt, sich bei autoritativen Persönlichkeiten nach der Brauchbarkeit des fraglichen Kalkes zu erkundigen. Es mag hier genügen, festzustellen, daß von den Anwohnern ein Kalk mit dem Namen „Wasserkalk" belegt worden ist, der seiner chemischen Natur nach wohl den Anforderungen entsprechen könnte, die an den wichtigen Industrieartikel gleichen Namens gestellt werden.

Die mächtigsten Lager des dichten devonischen Kalkes haben im stratigraphischen System einen ganz bestimmten Platz und treten speziell in den Grenzschichten des unteren gegen das obere Oberdevon auf, und zwar in denjenigen Schichten, welche nach den neueren Untersuchungen des Verf. als Adorfer Kalk, Enkeberger Kalk, Zone der Clymenia annulata und Dasberger Kalk bezeichnet werden. Außer in den genannten Horizonten finden sich dichte Kalke von untergeordneter Bedeutung in den Schichten des obersten Mitteldevon da, wo diese in Cephalopodenkalk- bezw. in Goniatitenkalk-Facies entwickelt sind, ferner in den Tonschiefern des älteren Oberdevon (Büdesheimer Schiefer), und in dem obersten Oberdevon (Fossley und Wocklumer-Kalk). Ganz allgemein läßt sich das Auftreten der dichten Kalke so fixieren, daß man sagt: Wo im oberen Mitteldevon und im unteren Oberdevon Hochseefacies, speziell Ammonitidenkalk-Facies entwickelt ist, haben wir sicher dichten Kalk zu erwarten; wo aber Korallen- und Brachiopoden-Facies entwickelt ist, da haben wir krystallinischen Kalk (in der Technik „Weißkalk" genannt) zu erwarten.

Verbreitung der dichten Kalke.

Verfolgen wir den Oberdevon-Zug, der den Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges südlich begleitet, von Osten her, so finden wir den dichten Kalk des Adorfer Kalkes in einer Mächtigkeit von mehreren Metern zunächst im Hangenden der Roteisensteinlager des oberen Mitteldevon in den Gruben Martenberg, Webbel, Charlottenzug und Enkeberg. Am Enkeberge und am Burgberge bei Rösenbeck bilden die dichten Plattenkalke des Adorfer Kalkes mit den darüberliegenden Knollenkalken des Enkeberger Kalkes schon eine ansehnliche Lagerstätte, die insgesamt 15 m mächtig sein mag. An den beiden letztgenannten Fundstellen ist der Kalk in verschiedenen Steinbrüchen aufgeschlossen. Zu welchem Zwecke er hier verwandt wurde, ist dem Verf. unbekannt.

Zwischen Brilon und Altenbühren tritt der dichte Kalk des Oberdevon wieder in größerer Verbreitung auf. Seine Bänke werden am Poppenberge als „Wasserkalk" ausgebeutet.

Ein weiteres Gebiet der Verbreitung von dichtem Kalke im Oberdevon des Sauerlandes ist die Gegend von Belecke-Warstein. In den Gösseln, am Kahlenberge, am rechten Möhne-Ufer zwischen Belecke und Drewwer; an der von Rüthen nach Kallenhardt führenden Straße, vom Eulenspiegel ab an verschiedenen Stellen; am Büsenberge bei Kallenhardt und in der weiteren Umgebung des Schlosses Körtlinghausen, an allen diesen Punkten finden sich die dichten Kalke des Oberdevon, und zwar Adorfer Kalk, Enkeberger Kalk, Zone der Clymenia annulata, Dasberger Kalk in ziemlicher Gesamtmächtigkeit entwickelt. Es ist aber zu bemerken, daß in der Gegend von Warstein an vielen Stellen der Kalk von Verwerfungsklüften aus verkieselt ist, und zwar derart intensiv, daß er zur Kalkgewinnung untauglich wird.

Von größerer Bedeutung sind die dichten Kalke, welche sich zwischen Roer und Hönne, zwischen den Punkten Hachen, Kalkwerk Hönnetal und Balve in äußerst kompliziert gestörten Lagerungsverhältnissen vorfinden. Wie das Profil des Asbecker Tales [1]) zeigt, handelt es sich in diesem Gebiete um eine Mächtigkeit der dichten Kalke von mindestens 70 bis 80 Metern. Die Kalke sind besonders gut und als nachhaltige Lagerstätten entwickelt in der Gegend von Hövel, Beckum, Wettmarsen, Albringsen, Eisborn und Asbeck. Ein weiteres größeres Verbreitungsgebiet haben die dichten Kalke dann in der Umgebung des Effenberges und am Hömberge nord-

Gebieten. Jahrbuch der geologischen Landesanstalt Berlin 1895. Bd. XV S. 29.

A. Denckmann: Über das Oberdevon auf Blatt Balve. Jahrbuch der geologischen Landesanstalt, Bd. XXI für 1900. Berlin 1901. S. I.

A. Denckmann und H. Lotz: Über einige Fortschritte in der Stratigraphic des Sauerlandes. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Jahrg. 1900. S. 564.

O. Haarmann: Die Stratigraphie der dichten Kalke im Hangenden des Massenkalkes auf der Ostseite des unteren Hönnetales und deren technische Verwertbarkeit. Manuskript.

[1]) Die Aufschlüsse des Asbecker Tales haben eine ausführliche Bearbeitung erfahren durch die oben zitierte Haarmannsche Arbeit, die auf meinen Publikationen über das Hönnetal fußt und an meine neueren Beobachtungen daselbst anknüpft.

westlich von Hachen. Für den Laien ist es oft äußerst schwer, das Vorhandensein der Kalke im Terrain dieser Gebiete zu erkennen, da der sie überlagernde Kulmkieselschiefer derart die Hänge überschottert, daß im Verwitterungsboden von den Kalken kaum eine Spur zu erkennen ist.

In dem östlich von Balve, zwischen Allendorf und Bestwig gelegenen Gebiete sind dem Verf. noch keine dichten Kalke des Oberdevon in abbauwürdiger Mächtigkeit [2]) bekannt geworden. Dagegen finden sich solche wieder in der Attendorner Mulde, in der Gegend von Meggen bei Bonzel, wo sie jedoch einen etwas tieferen Horizont einnehmen, nämlich die oberste Zone des Mitteldevon, welche bei Meggen speziell das Hangende des mitteldevonischen Schwefelkies- und Baryt-Lagers bildet, und die unterste Zone des Oberdevon (Prolecaniten-Schichten). Bei Meggen selbst wird der dichte Kalk im Durchschnitt nicht viel über 1 m mächtig und ist schon aus diesem Grunde nicht abbauwürdig, während er bei Bonzel stellenweise so stark zu Tage tritt, daß er zu Steinbruchsbetrieben Veranlassung gegeben hat. Auch hier erfährt man von den Anwohnern, daß in den verlassenen Steinbrüchen „Wasserkalk“ gewonnen sei.

Zum Schlusse der Zusammenstellung der wichtigeren Punkte des Auftretens von dichtem Kalk ist noch zu erwähnen, daß sich die dichten Kalke des Fossley und des Wocklumer Kalkes bis in die Gegend von Elberfeld bezw. Hagen verfolgen lassen.

Aus der Gegend von Letmathe sind endlich noch dichte Kalke des unteren Oberdevon zu erwähnen, die in ansehnlicher Mächtigkeit namentlich zwischen den von Letmathe und von Iserlohn nach Schwerte führenden Straßen entwickelt sind. Diese Kalke, deren Mächtigkeit bis zu mehreren hundert Metern steigt, müssen aus dem Grunde besonders aufgeführt werden, weil ihre Bänke nicht einen geschlossenen Komplex bilden, sondern mit Mergelschiefern derart wechsellagern, daß ihre Gewinnung eine Scheidung der Kalke von den Schiefern verlangen würde. Ein Betrieb auf dichten Kalk, dessen Brauchbarkeit zu Wasserkalk natürlich noch erwiesen werden muß, könnte hier mit Vorteil nur in der Weise geschehen, daß der zugleich gewonnene Mergelschiefer für Ziegeleizwecke oder für Zementfabrikation verarbeitet wird.

[2]) In Betracht kommen könnten etwa noch die Knollenkalke und Plattenkalke, welche den Schiefern des unteren Oberdevon in der Gegend von Langenholthausen eingelagert sind, und die kalkreicheren Kramenzel-Varietäten des obersten Oberdevon (Fossley und Wocklumer Kalk).

Die obige Angabe der Fundpunkte des dichten Devon-Kalkes kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen. Eine vollständige Zusammenstellung kann erst nach Abschluß der geologischen Spezialaufnahmen im südlichen Westfalen gegeben werden. Immerhin sieht man schon jetzt, daß für einen größeren Betrieb nur das zwischen Hönne und Roer gelegene Gebiet und die Gegend von Warstein in Betracht kommen können. Bezüglich letzterer Gegend fragt es sich, ob die sekundäre Verkieselung der Kalke nicht eine so allgemeine ist, daß die Auffindung einer für einen größeren Betrieb auf Wasserkalk geeigneten Lagerstätte von vornherein zweifelhaft erscheint.

Chemische Zusammensetzung der dichten Kalke.

Eine wesentliche Frage würde natürlich für denjenigen, der sich für die dichten Kalke interessiert, zu beantworten sein, ob nämlich die chemische Zusammensetzung der dichten Kalke auch diejenigen Mengen von Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd, kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia enthält, durch welche nach den bei Beckum gemachten Erfahrungen, die gute Qualität eines Wasserkalkes bedingt wird. Die mir vorliegenden Analysen, die ich der Haarmannschen Arbeit entnehme, scheinen dies tatsächlich zu bestätigen, mit der feinen Unterscheidung, daß die als Plattenkalke entwickelten Gesteine des dichten Kalkes einen durchschnittlich höheren Kalkgehalt haben, während die als Knollenkalke („Kramenzelkalke“ von Dechens z. T.) entwickelten Gesteine den höheren Gehalt an Kieselsäure, Ton und Eisenoxyd aufweisen.

Analysen nach Haarmann a. a. O. S. 42 und 43:

	I. Proz.	II. Proz.	III. Proz.
Ton, Sand und Eisenoxyd	12,60	19,00	24,10
Kohlensaurer Kalk . . .	86,30	80,20	74,70
Kohlensaures Magnesia . .	1,10	0,80	1,20

Die Proben I und II entstammen dem Adorfer Kalke, III der Zone der Clymenia annulata des Asbecker Tales. Es versteht sich wohl von selbst, daß die Analyse allein nicht beweisend ist, und daß für denjenigen, der sich für Wasserkalkvorkommen im Devon interessiert, in erster Linie Brennproben maßgebend sein müssen. Sehr viel Sorgfalt ist auf die Auswahl etwaiger Proben zu verwenden, damit nur frisches Material untersucht wird, nicht etwa solches, das durch Verwitterung etc. chemische Veränderungen erfahren hat.

Briefliche Mitteilungen.

Zu der Abhandlung:

Über sekundäre Mineralbildung auf Kalisalzlagern.

des Bergreferendars Leo Löwe (Heft 9, 1903, S. 331—358) muß ich einige berichtigende Bemerkungen machen.

Seite 332 heißt es: „Deckgebirge (der primären Kalisalzlager im Zechstein) ist Buntsandstein und Zechsteinletten“.

1. Das ist nicht ganz zutreffend. Buntsandstein liegt keineswegs immer über dem obern Zechstein mit unsern Kalibetten. Jedes Glied der auf den Zechstein nach oben folgenden Schichtenreihen kann das unmittelbare Hangende der Kaliregion sein, stellenweise steht sogar der jüngere Zechsteingips zu Tage an; da fehlen also alle Glieder, z. B. bei Lübtheen in Mecklenburg, wogegen fast alle geologischen Systeme in der Nähe von Hildesheim über dem Kali repräsentiert sind.
2. Bei dem Zechsteinletten wäre der thüringische Plattendolomit wohl anzuführen gewesen.
3. Salzton, durchschnittlich 5—10 m mächtig.

Das stimmt gar nicht mit der Wirklichkeit.

Der Ernst Solvay-Schacht bei Bernburg hat 20 m Salzton, bei Aschersleben liegen 42 m, bei Heldrungen 27, bei Sonderhausen über 29 und bei Freden (Gewerkschaft Hohenzollern) 24.

In Thüringen traf man bei Dietlas 16 m und bei Bernhardshall (Salzungen) 21,7.

Alle diese Zahlen sind aus dem von Löwe angeführten und benutzten Werke: Deutschlands Kaliindustrie genommen.

Da der Verfasser auch mein vor 25 Jahren (1877) erschienenes (jetzt mehrfach überholtes) Werk benutzt hat, möge noch erwähnt sein, daß der S. 83—93 beschriebene und senkrecht über 40 m durchfahrene Salzton von Douglashall ebensowenig in die Zahlen des Durchschnitts von 5—10 m paßt.

Auf die geologischen Gegengründe dieser Schwächenannahme komme ich noch zurück.

4. Zählt der Verfasser die Kieserit- und Polyhalitregion zum älteren Steinsalz.

Das ist ebenso neu wie irrig. Polyhalit- und Kieseritregion gehören zu der Ablagerung unserer spezifischen Mutterlaugensalze.

Die Mächtigkeit des sog. ältern Steinsalzes schwankt nicht zwischen etwa 150 und 1000 m, sondern erreicht hie und da, z. B. bei Oldau 1472 m.

S. 336 wird gesagt, daß Anhydrit und Gips stets ursprüngliche Bildungen sind; ihr ausschließlich primäres Vorkommen wird S. 355 betont.

Da nun in den Mutterlaugen, welche bei gewöhnlicher Temperatur kein Wasser mehr abgeben — und mit solchen haben wir es doch hier zu tun — Calciumsulfat nicht vorhanden ist, muß dasselbe, wo es sich inmitten unserer Kalibetten findet, aus der Umsetzung von Chlorcalcium und eines marinen Sulfates entstanden, also sekundärer Bildung sein.

Zu den Bestandteilen der Mutterlaugen muß nämlich noch Chlorcalcium als solches (nicht nur als hypothetische Verbindung) gerechnet werden. Es setzt ja mit Chlormagnesium den Tachhydrit, das spezifische Mutterlaugensalz, zusammen.

Als mineralogische Spezies führt es den Namen Hydrophylit, findet sich zuweilen im Muttergestein der Borazite von Lüneburg, wird im Steinsalze ebenso, z. B. in Cheshire, beobachtet und kommt auch bei Guy's Cliffe in Warwickshire vor. Recht häufig ist es in den Salzgemischen in Nordchile, die das Material für den Natronsalpeter lieferten. Seine Gegenwart in den Salitrales zeigt sich durch den feuchten Zustand der Oberflächenpartien in Form von anscheinend öligen Flecken an. Solche Erde enthält an 3,5 Gew.-Proz. von Chlorcalcium. In der Lagune Linderos (oder Amarga) in der Cordillere von Taltal in Nordchile stagniert es als Lauge, die eine Gipsdecke trägt. In andern Mulden von Atacama ist es mit Bischofit fast immer vorhanden.

Werden nun Salze von der Konstitution des Kainits oder Pikromerits mit Chlorcalciumlauge, die leicht aus der Zersetzung des Tachhydrits hervorgehen kann, behandelt, so entsteht Chlormagnesium, Chlorkalium und Gips, der sich vielleicht nicht immer niederschlägt, aber jedenfalls mit seinen Begleitern gemeinschaftlich erscheinen wird. So erklärt sich der Gehalt von über $1^1/_2$ Proz. Calciumsulfat, welcher einmal in einer Sickerlauge von nahezu 25 Proz. Chlormagnesium in Staßfurt angetroffen wurde.

Der Calciumsulfatgehalt unserer carnallitischen Salze, die in den Löserückständen nicht selten kleine, ringsum ausgebildete Anhydritkryställchen massig lassen, ist hiernach als sekundäre Bildung aufzufassen.

S. 336 bringt die Vermutung, daß u. a. die Kalisalzfunde bei Fallersleben sekundärer Carnallit seien.

Diese Vermutung ist für Fallersleben Gott sei Dank unzutreffend.

Im Mai d. J. lagen mir zahlreiche Knollen von Boracit aus dem dortigen Ochseniusschacht vor, welche genau denen von Staßfurt, wie sie F. Bischof in seinem Hefte: „Die Steinsalzwerke von Staßfurt“ abgebildet hat, entsprechen. Sie waren faustgroß und zeigten die üblichen sichelförmigen, konzentrisch arrangierten Carnallitstreifen auf dem Durchschnitt. Mit solchen Knollen war aber auch ein größeres Sphäroid von etwa 25 cm Durchmesser gefördert und durch einen glücklichen Hieb mitten durchgeschlagen worden. Dasselbe zeigte ein eigentümliches Bild auf der Bruchfläche. Der längliche Kern von dunkelhonigfarbenem Carnallit ließ von seiner Scheitelgegend aus acht 2 mm breite Staßfurtitstreifen ausgehen, die sich in ihrer hellmeergrünen Farbe reizend von ihrer dunkeln rotbraunen Umgebung abhoben. Sie müssen also blätterartig den Carnallitkern durchzogen haben. Um diesen Kern zog sich eine 2—3 cm starke Umhüllung von lichtmeergrünem Boracit (Staßfurtit)

von ganz ebenem Bruch, und das Ganze war umrindet von einer 3—5 cm dicken Schale von rotem Steinsalz, durchsetzt von gleichfarbigem blättrigen Carnallit. Wahrscheinlich lag der gemeinsame Ausgangspunkt der Boracitstreifen bezw. Blätter, die sich nicht am Scheitel vereinigten, vor oder hinter der geschlagenen Schnittebene in der Umhüllungsmasse.

Nebenstehende Figur 5 gibt die Situation verkleinert wieder.

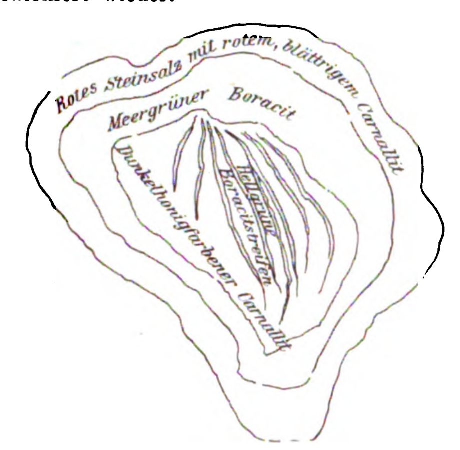


Fig. 5.
Carnallit-Boracitknollen aus dem Ochseniusschacht bei Fallersleben.

Von sekundärem Carnallit mit sehr primärem Boracit kann also für Fallersleben keine Rede sein. Die dortige Carnallitregion entspricht genau der Staßfurter.

S. 340 steht: „Zwischen dem Kainit und dem jüngern Steinsalz besteht eine eigenartige, ganz allgemein zu beobachtende Wechselbeziehung, insofern als dort, wo Kainit und seine Begleitsalze entwickelt sind, das Steinsalz gänzlich oder größtenteils zerstört ist, und ebenso umgekehrt“.

Aschersleben aber hat, soviel ich weiß, Kainit und jüngeres Steinsalz, und solche Verhältnisse werden sich wohl noch mehrfach nachweisen lassen.

Ich glaube nicht, daß sich die Kainitbildung an das Wegfeilen des über dem Salzton liegenden jüngern Steinsalzes gekehrt hat.

S. 342 wird angegeben, daß der Sylvin sich vom Steinsalz stets durch den stark bittern Geschmack unterscheidet. Das ist ein Irrtum. Sein Geschmack ist dem des Steinsalzes sehr ähnlich.

Unsere alten gewiegten Kalibergleute unterscheiden zwar durch die Zunge schwache Beimischungen von Bittersalzen in ihrer Ausbeute, aber das bezieht sich eben auf Magnesiagehalt, und der fehlt im Sylvin.

S. 345 stellt Herr Löwe die Thüringer sylvinführenden Salzlager in Parallele mit denen der Umgegend von Hannover.

Ich bin nicht der Ansicht, weil jene als flache Nebenbucht des großen an 2 km tiefen norddeutschen Zechsteinbusens nur die obern Schichten der Laugen erhalten haben. Deshalb fehlt ihnen die Kieseritregion. Die um Hannover gehörten aber der zentralen oder, besser gesagt, der westlichen Gegend des großen Busens an, werden also, wenn normal geblieben, alles das aufweisen, was unsere norddeutschen Kalibetten s. Z. erhielten.

S. 347, 348 und 349 ist von atmosphärischen Niederschlägen, Hebungen über den Wasserspiegel und flachen Becken die Rede.

Ich bin anderer Meinung. Nachdem der Buseninhalt über dem Steinsalzkoloß im Untergrund durch die Trennung vom Ozean dem Verdunsten überliefert worden, war eine Salzwüste die Folge. Atmosphärische Niederschläge gibts in einer solchen nur selten, und die Regenwasser werden sofort salinisch, dadurch tritt bloß eine Verzögerung im Auskrystallisieren bezw. Starrwerden der Salze ein.

In diese Senke setzte sich nun subaërisch der bis zu 50 m starke Salzton ab, d. h. der eingewehte mineralische staubförmige Detritus wurde zu Salzton in Berührung mit den vielleicht schlammig gebliebenen obersten Schichten der Salze. Allein 5—10 m Salzton hätten für die festen, aber hygroskopischen Salze des Untergrundes keine hinreichende Decke abgegeben, um sie vor Wiederauflösungen zu schützen.

Und eines wirksamen Schutzes bedurften sie, denn der Ozean nahm nachgewiesenermaßen zum zweiten male Besitz von der Senke und setzte dann darin das sog. jüngere Steinsalzflöz von normaler Beschaffenheit, d. h. ohne nennenswerte Mutterlaugensalze, wohl aber mit Gipsunterlage und Anhydrithut ab.

Gegen mehrere hundert Meter Seewasser hätten sich 5—10 m Salzton schwerlich so lange gehalten, bis der Niederschlag von Gips erfolgte. Wohl aber ist denkbar und wahrscheinlich, daß Risse oder Spalten im Salzton Seewasser von oben haben zutreten lassen zu den Salzen unten. Auf diese Weise läßt sich das S. 352 berührte Vorkommen von Glauberit im Salzton deuten. Künstliche Bildung von Glauberit hat übrigens Hannay (Journ. Chem. Soc. CLXXVIII) schon in den 70er Jahren beschrieben. S. darüber Nova Acta Leop. 1878, 143.

Auch größere Laugenansammlungen sind beim Anschießen der Salze von diesen eingeschlossen worden, wie konstatiert in Douglashall, Beienrode, Hedwigsburg, Wilhelmshall. Solche Laugendrusen können beim Anhauen recht störend werden.

Umbildungen von Salzen mit Hilfe von Flüssigkeiten werden also an der damaligen Tagesordnung gewesen sein, aber sicher nicht in flachen Becken; denn von diesen könnte nur die Rede sein vor dem Absatze des Salztons, d. h. auf der Salzoberfläche der Senke. Im allgemeinen muß festgehalten werden, daß bei einer Tiefseebildung, wie solche offenbar hier vorliegt, sich nicht einzelne Niederschlagsbröckchen hie und da ablagern; da ist von der Wesergegend bis nach Polen sicher alles, alles mit ein und derselben Lauge gewaschen worden; ein einheitliches Kalitischtuch wurde ausgebreitet.

Die wässerigen Mißhelligkeiten unter den verschiedenen Salzrepräsentanten waren jedoch bei weitem nicht so schlimm, wie die später sich geltend gemacht habenden trockenen Störungen.

Kein einziges Bruchstück, das aus dem Zerreißen des Tischtuches hervorging, ist horizontal geblieben. Die Dislokationen haben schlimm gewütet, nicht nur an der Weser, sondern vom Rhein an über die Harzgegend hinaus Verschiebungen, Verwerfungen, Faltungen haben arg gerissen bei unsern Kalibetten; Sättel, Mulden, Trümmerzonen, kalifreie Zwischenräume fehlen fast nirgends in Norddeutschlands Tiefe, aber weggetragen sind unsere Kalisalze nicht und weggewaschen auch nicht. Denn etwa hineingeratene Gewässer konnten die tief unter dem Ozeanniveau liegende Senke solange sie abgesperrt war, doch nur auf dem Wege der Verdunstung wieder verlassen, ohne die neu gelösten Salze mitzunehmen. Da, wo das jüngere Steinsalzflöz fehlt, ist es von den Wüstenstürmen des Buntsandsteins trocken zerfeilt und mitgenommen worden (Sandgebläse ruinieren sogar den Diamanten), deshalb haben viele Solen aus dem untern Buntsandstein nur Chlornatrium und Calciumsulfat. Das jüngere, normal zur Welt gekommene Steinzalflöz hatte eben nichts weiteres zum Stehlen bei sich.

Hiermit kann ich meine Bemerkungen zu der fleißigen Arbeit Leo Löwes beenden. Hält man an dem von mir ja schon öfters vorgezeichneten Bildungsgang unserer norddeutschen Kalilager fest, so erklärt sich vieles, wenn auch noch nicht alles, z. B. nicht die Entstehungsart von kiloschweren Krystallgruppen von Schwefelkieswürfeln, die ich selbst Ende der 70er Jahre in dem Kieserit von Douglashall gefunden habe.

Erfreulich ist es jedenfalls, daß sich jetzt junge Kollegen mit den salinischen Substanzen, die einen spezifisch norddeutschen Nationalschatz ausmachen, beschäftigen.

Unrichtige Auslegungen pflegen nicht langlebig zu sein. Irren ist menschlich und Geschwindigkeit keine Hexerei. So meinte G. Bischof, Chlormagnesium könne nicht natürlich fest vorkommen, Leopoldshall lieferte es jedoch, und ich beschrieb es ihm zu Ehren als Bischofit.

Schließlich noch die Notiz, daß der Name Douglasit auch von mir stammt, nicht von Precht, wie S. 337 angedeutet ist.

Dr. Carl Ochsenius.

Referate.

Die Erzlager des San Pedrodistriktes in New Mexico. (Morrison B. Yung and Richard S. Mc Caffery. The Eng. and Min. Journal Feb. 21, 1903.)

Im südlichen Teil von Santa Fe County in Neu-Mexiko sind seit langem drei Gebirgszüge, die von N nach S streichen, wegen ihres Mineralreichtums bekannt. Es sind dies die Ortiz, die Tuertos und die South Mountains. Schon ihr Äußeres verrät ihre geologische Zusammengehörigkeit. Die Ortizgruppe im N besteht aus spitzkegeligen Bergen von Syenitporphyr, der die flachfallenden Schichten der Kalk- und Sandsteine von karbonischem und kretaceischem Alter durchbrochen hat. Jene Schichten sind durch die Intrusion schwach gehoben worden. Vier Meilen weiter südlich erhebt sich die Tuertooder San Pedrogruppe, deren östlicher Teil ganz den Aufbau der Ortizgruppe zeigt, während der westliche Teil aus eigentümlichem „San-Pedro-Fels“ zum kleinern Teil, zum größern Teil aus überkippten sedimentären Schichten besteht. Wieder 3 Meilen weiter südlich erhebt sich der South Mountain mit mehreren Spitzen, in seinem topographischen und geologischen Aufbau der Ortizgruppe ganz gleich.

Nicht weit nördlich von der Ortizgruppe, aber jenseits des Gebietes der Eruptivgesteine liegt die Stadt Madrid; hier baut die Colorado Fuel and Iron Company bituminöse und anthrazitische Kohle ab. Am nordöstlichen Fuße der Ortizgruppe liegt das alte Bergmannsdorf Dolores. An der Westseite der Tuertogruppe liegt Golden, meist von Mexikanern bewohnt, die in den benachbarten Bergwerken oder Goldseifen arbeiten. Ungefähr 2 Meilen weiter südlich liegt San Pedro, das seine Entstehung den dortigen Kupfervorkommen verdankt. Obgleich das Gebiet schon lange bekannt ist, waren dort bis vor kurzem nur wenige Bergwerke im Betrieb, sodaß die Deutung des geologischen Baues noch in vielen Fällen schwierig ist.

Die Erzlager können in 4 Gruppen geteilt werden: 1. Kontaktlager von Kupfer, 2. silberhaltiges Blei führende Erzgänge, 3. Goldgänge, 4. Goldseifen. An erster Stelle kommen die Kupferlager in unmittelbarer Nähe von San Pedro. Wie schon erwähnt, wird der westliche Syenitporphyrkern der Tuertos von einem Kranz von Kalksteinen und Brandschiefer umgeben, die intensiv metamorphosiert sind und die Kupfererzlager enthalten. Die Lager wurden neuerdings von Lindgren als Kontaktlager beschrieben. Sie sind pneumatolithischer Entstehung. Der Kalkstein ist in der Kontaktzone durch massiven Granat ersetzt, der vielfach 150 Fuß mächtig wird. Eng vergesellschaftet mit diesem Granat kommt das Erz als Kupferkies vor, während dessen Begleitmineralien namentlich Hämatit, Epidot, Vesuvian, Wollastonit, Quarz und Kalzit

sind. Das Erz wird immer von Granat begleitet, während letzterer nicht immer erzführend ist. Ist er erzführend, so ist er durch seine ganze Masse hindurch mit Kupferkies durchsetzt, sodaß beide gleichzeitiger Entstehung zu sein scheinen. Am Kontakt mit dem Granat ist der Kalkstein sehr siliziumreich. Der eingedrungene Syenitporphyr hat sich wie ein Keil unter den westlichen Teil des Berges geschoben, die Schichten um beinahe 13° gegen O richtend. Der Kalkstein der Kontaktzone zeigt weithin die Spuren der Metamorphose. Wie jener ist auch der Sandstein verschieden ausgebildet; so kommt z. B. ein heller harter Sandstein vor, aus Quarzkörnern bestehend, die durch ein kieseliges Bindemittel verkittet sind, ferner ein unreiner, feinkörniger, kalkreicher Sandstein, der vielerorts sehr schön Granat, Wollastonit und andere Kontaktmineralien enthält, dann ein sehr grober Sandstein, der etwas einem Granit gleicht. Diese Schichten sind in ihrem Ausstreichen auf große Entfernungen noch nicht genau bestimmt. Gerade über dem Kalkstein breitet sich ein Zwischenlager von Andesit aus, von dem schwer zu sagen ist, ob es auf das Haupterzlager, das 160 Fuß tiefer liegt, einen Einfluß gehabt hat. Aber unzweifelhaft ist es für zahlreiche kleinere Erzvorkommnisse direkt unter ihm verantwortlich. Vom Hauptlager des Syenitporphyrs im W erstreckt sich ein Gang nach O und erscheint in Intervallen längs des Kammes, wo er durch Erosion freigelegt ist, und beweist, daß der Syenitporphyr den ganzen Hügel unterlagert. Die Erzlager des Hügels haben dasselbe Einfallen wie die Schichten und zeigen die größte Ungleichheit in der Verteilung des Erzes. Man hat an 3 verschiedenen Niveaus abgebaut. Das Erz führt geringe Mengen Gold und Silber. Gelegentlich werden auch oxydische Kupfer- und Eisenerze gefunden. Es gibt noch verschiedene Kontaktlager im Berge, die aber stets in der Granatzone im Kontakt zum Syenitporphyr liegen. Sie zeigen alle dieselben Gangmineralien wie oben.

Die zweite Gruppe von Erzlagern, nämlich die Bleisilbererze im Kalkstein, haben geringere Wichtigkeit. Sie bestehen aus Erzgängen, die sich verdrücken und wieder auftun innerhalb einer Bruchzone im Kalkstein und als Kanal für die Zirkulation des Grundwassers gedient hat. Es kommen hauptsächlich Bleiglanz, Sphalerit, Pyrit und wenig Kupferkies vor. Auch finden sich Cerussit, Limonit und die oxydischen Manganerze. Diese Verhältnisse zeigt besonders deutlich die Lincoln-Lucky-Grube.

An dritter Stelle finden sich die Goldgänge, welche an Zahl alle übrigen Erzlager übertreffen. Sie können eingeteilt werden in Gänge, die entlang von Bruch- und Quetschungszonen auftreten, und in solche, die Spalten ausfüllen und Bandstruktur zeigen. Erstere kommen nur im eruptiven Gestein oder in dessen Nebengestein in nächster Nähe vor. Die Quetschungszone ist meist vertikal und streicht ostwestlich. Die Mächtigkeit ist verschieden von einem einfachen Bruch von $^1/_8$ Zoll bis zu 5 oder 6 Fuß. Quarz und Pyrit füllen die Spalten aus und bilden ein Netzwerk von kleinen Quergängen. Das Gold kommt meist derb mit diesen Mineralien zusammen vor und liefert gelegentlich feines Draht- und Blattgold. Die Goldführung ist auf die kleinen Gänge beschränkt, während das Nebengestein selbst vollkommen taub ist. Die Gänge und Trümchen enthalten ungefähr Gold im Wert von 30 £ bis 60 £ per Tonne und gelegentlich Taschen mit reicherem Erz. All die zahlreichen goldführenden Bruchzonen sind aber klein, zerstreut und unzuverlässig, weshalb trotz großen Geldaufwandes kein einziges Bergwerk sich gut hat entwickeln können. Zweifellos ist ja eine Menge Gold in diesen Lagern vorhanden, die den ausgedehnten und reichen Goldseifen des Distriktes das Gold liefern, aber das Vorkommen desselben in den Gängen der Bruchzone ist derart, daß der Abbau nicht lohnt.

Eine andere Grube im Ortizgebiet weicht von diesem Typus ab. Der Hügel mit den Erzlagerstätten besteht aus einem harten, weißen Sandstein, in dem 2 Porphyrgänge aufsetzen, die vom Hauptmassiv der Ortizberge ausgehen. Dieser Porphyr zeigt eigentümliche konzentrisch angeordnete Verfärbungszonen, die unter dem Lokalnamen „coon-tailporphyry“ beschrieben sind. Der ganze Hügel scheint von mehreren kleinen Gängen durchsetzt zu sein, die wahrscheinlich von den 2 Hauptgängen ausgehen. Die Sandsteine am Südende des Hügels sind von Grund aus zerbrochen und gestört. Hier haben sich Eisenoxydverbindungen und andere sekundäre Produkte gebildet, und der Fels sieht wie eine derbe Breccie aus großen Sandsteinfragmenten aus. Die Felsfragmente haben fast keinen Wert, während die Spalten und Klüfte von allen Lagen und Längen beträchtlich Gold führen. Wo die Zertrümmerung des Felsen bedeutender ist, haben die erzführenden Lösungen in Verbindung mit bedeutenden sekundären Quarz- und Eisenausscheidungen reiche Erzlager gebildet.

Die zweite Unterabteilung von Goldgängen umfaßt die Spaltenausfüllungen mit Bandstruktur. Dieses Vorkommen ist wenig wichtig

und selten. Quarz und Kalzit sind die Gangmineralien; das Erz bildet ein goldführender Kies mit gelegentlichem Kupferkies. Bei weitem das wichtigste Beispiel hierfür liefert die Ortizgrube, wohl die älteste bekannte Grube der Vereinigten Staaten, die schon von den Indianern vor dem Eintreffen der Spanier betrieben wurde.

An vierter Stelle kommen die Goldseifen in Betracht, die fächerförmig am Fuß jeden Berges nach allen Seiten sich mehrere engl. Meilen weit ausbreiten. Ihr Gebiet umfaßt 20 bis 30 engl. Quadratmeilen. Gewisse Stellen des Gebietes sind reicher an Gold als die andern, aber überall findet sich dasselbe, wenn auch nur in kleinen Mengen. Die Korngröße desselben nimmt natürlich mit der Entfernung vom Gebirge ab, in dessen Nähe noch Blöcke von 1 Fuß Durchmesser gefunden werden. Das Gold ist nur wenig vom Wasser transportiert und zeigt vielfach noch die Drahtform. Die Arbeiter bereiten das Seifenmaterial trocken auf mit Hülfe kleiner Handmaschinen.

J. Stoller.

Die Braunkohlenbergwerke von Norddakota. (Frank N. Wilder. The Engineering and Mining Journal Feb. 28, 1903.)

Das rasche Aufblühen[1]) der Braunkohlenbergwerke Norddakotas wird auf 2 Umstände zurückgeführt. Einerseits ist die Bevölkerung von Nord- und Süddakota sowie vom westlichen Minnesota rasch angewachsen, namentlich infolge starker Einwanderung aus den westlichen Zentralstaaten, andererseits hat sich die Braunkohlenindustrie gehoben, seitdem eine rationellere Ausnützung der Braunkohle als Brennstoff stattfindet.

Im westlichen Teil des Staates wird gegen ein Drittel des Tonnengehaltes durch einfachen Tagebau gewonnen. Hier arbeitet der Farmer fast regelmäßig im Winter. Die ausgedehnteren Gruben im nördlichen Teil des Staates sind Stollnbaue, namentlich im Bereich des Mouse River. Diese Art des Abbaues hat aber mehrfach Schwierigkeiten geboten. So ist die Grube der North Dakota Lignite and Brick Company, die bei Minot gelegen ist, auf Schwimmsand gestoßen, der wenige Fuß über der Kohlenbank lagert, aber durch eine genügend starke Tonlage von ihr getrennt ist. Die New Era Mine hat denselben Schwimmsand angehauen. Da hier unter solchen Umständen besondere Vorsicht beim Stollnbau geboten ist, so können diese Gruben nicht mit anderen am Mouse River konkurrieren, die ohne die Gefahr von Wassereinbrüchen die Kohle direkt abbauen. Die meisten der neu eröffneten Gruben werden mit elektrischen Maschinen ausgerüstet. Die Kohle ist frei von Konkretionen und Eisen. Da in Norddakota die Arbeitslöhne sehr hoch sind, ist die Anschaffung von Arbeitsmaschinen meist vorteilhaft.

Gewöhnlich werden 6 Zoll bis 1 Fuß Braunkohle als Hangendes stehen gelassen, da Bauholz selten, dagegen Braunkohle in Fülle vorhanden ist. In ein paar Fällen ist der überlagernde Ton so fest, daß er selbst steht. Nirgends bildet aber fester Fels Dach oder Sohle. Da die Kohle meist frei von gefährlichen Gasen ist, so sind Explosionen fast nirgends zu befürchten. Einige Flöze sind ganz frei von Wasser, in allen übrigen ist der Wasserandrang mäßig. Nur bei Flözen, die zwischen zwei wasserundurchlässigen Tonbänken liegen, ist besondere Vorsicht nötig; dies trifft namentlich bei den tief liegenden Flözen zu, welche bis jetzt von Schächten erreicht sind; doch ist es möglich, daß auch unter diesen manche trocken sein werden.

Die Gruben im nördlichen Teil des Staates befinden sich am Ostrand des Braunkohlengebietes, in Ward County. Die Gruben an der „Soo"-road beginnen mit der Davis- oder Mouse River Lignite Companys-Grube, nördlich von Minot, und setzen sich bis Kenmare fort, wo allein sieben Gruben mit Stollnbau liegen. Die Flöze streichen im Tal des Mouse River aus. Die New Era Mine an der Great Northern Railroad in der Prärie, mehrere Meilen davon entfernt, wird in einem 300 Fuß tiefen Schacht wohl eins jener Flöze erreichen. Die Gruben bei Kenmare bauen ein Flöz von 4—7 Fuß Mächtigkeit ab.

Im südlichen Teil des Staates befinden sich drei ausgedehnte Gruben im Gebiet der Northern Pacific Railroad. Die größte davon, die Washburn Mine, liegt bei Wilton, 70 Meilen nördlich von Bismarck. Ihre tägliche Produktion beträgt gegenwärtig beinahe 1000 Tonnen. Die Kohle bildet ein Lager von 8 bis 13 Fuß Mächtigkeit und liegt 60 Fuß unter der Oberfläche. Von dieser Mächtigkeit werden nur 6 bis 8 Fuß abgebaut. Es müssen aber täglich gegen 10000 gals. Wasser gepumpt werden, das zwar wie an allen Punkten des Braunkohlenreviers mit Nutzen wieder verwendet wird.

Die zwei Gruben der Consolidated Coal Company liegen westlich vom Missouri River, an der Northern Pacific Railroad. Die New Salem Grube hat sehr günstige Verhältnisse und

[1]) In den ersten zehn Produktionsjahren (1880 bis 1890) war nur eine geringe Steigerung der Produktion zu bemerken. Seit 1890 nahm sie aber rasch und anhaltend zu; ihr Wert für 1903 wird auf 1 000 000 £ berechnet.

ist nur 40 Meilen westlich von Bismarck, und auch ihre andere Grube bei Lehigh, obgleich 100 Meilen weiter westlich, arbeitet unter recht vorteilhaften Bedingungen. Bei New Salem wird ein 6 Fuß mächtiges Flöz vollständig abgebaut, da der überlagernde Ton eine feste Decke bildet. Es wird ohne Maschine gearbeitet, da die Arbeitslöhne niedrig sind. Die vollständig trockene Grube liefert eine tägliche Produktion von 100 Tonnen. Die Grube bei Lehigh baut ein Flöz von 14 Fuß Mächtigkeit ab, das vollständig horizontal lagert. Alles in allem sind die Aussichten für den Braunkohlenbergbau Norddakotas sehr gut. *J. Stoller.*

Literatur.

1. Canaval, Richard, Dr.: Bemerkungen über das Eisenglanzvorkommen von Waldenstein in Kärnten. Carinthia II. No. 3. 1903.

Die Eisenglanzlagerstätte von Waldenstein im nordöstlichen Kärnten liegt in der streichenden Fortsetzung des großen Eisensteinlagerzuges südlich der Zentralkette der Alpen, der an dem altberühmten Hüttenberger Erzberg Veranlassung zu ausgiebigem Bergbau gegeben hat.

Die Erze treten in der Form von Lagern auf, deren bedeutendstes, das Liegendlager, eine Mächtigkeit von 30 bis 40 m erreicht und auf zirka 200 m dem Streichen nach und auf zirka 90 m im Einfallen aufgeschlossen ist.

Die Gesteine, welche dieselben begleiten, sind gneisartiger Glimmerschiefer, krystallinischer Kalk und eine Bank von Grünschiefer.

Einen im Liegendlager in der Form von Einlagerungen sich findenden dunkelgrünen Schiefer unterzieht der Verfasser einer eingehenderen Untersuchung. Derselbe besteht aus Biotit, Quarz, Muskovit, Pyrit, Eisenglanz, Rutil und vereinzelten ziemlich großen Einschlüssen eines stark veränderten Limonit ähnlichen Minerals.

In diesem letzteren wurde durch die qualitative chemische Analyse unter anderem Cer, Lanthan und Yttrium nachgewiesen. Dieser chemische Befund und die optischen Eigenschaften der frischen Reste des Minerals, das eine ziemlich starke Licht-, dagegen eine schwache Doppelbrechung zeigt und dem monoklinen Krystallsystem anzugehören scheint, veranlassen den Verfasser zu der Annahme, daß in dem fraglichen Mineral ein Orthit vorliegt.

Die denselben begleitenden größeren Quarzausscheidungen erinnern durch ihren Reichtum einmal an größeren Flüssigkeitseinschlüssen, sodann an winzigen negativen Krystallen an den Quarz, wie er vielfach in Graniten aufzutreten pflegt.

In der Begleitung des Hangendlagers treten hochgradig kaolinisierte Gneise auf. Sie umschließen ganz frischen Eisenglanz und Pyrit, der dieselbe Ausbildung zeigt wie derjenige der Lager, so daß nach der Anschauung des Verfassers die Bildung von Erzen und Kaolin wohl nur gleichzeitig stattgefunden haben kann.

Die in den tieferen Teilen des Liegendlagers sich findenden Mineralien Orthit und Muskovit machen den Eindruck, als ob sie dem Gestein nicht ursprünglich angehört hätten. Vielmehr spricht das Auftreten von granitischem Quarz in der Begleitung des ersteren dafür, daß dieselben sich sekundär gebildet haben, und zwar im Gefolge einer granitischen Intrusion.

Da ferner in einzelnen Fällen die Kaolinisierung nach neueren Untersuchungen von Rösler und Weinschenk ein Ergebnis vulkanischer Nachwirkung ist, so spricht der Verfasser die Vermutung aus, daß auch die Erzbildung im vorliegenden Falle mit postvulkanischen Prozessen in Verbindung zu bringen sei.

Zum Schlusse wird noch auf die Analogie mit dem Hüttenberger Erzberg hingewiesen, wo in den dortigen Gneisen, die aus schiefrigem und injiziertem, granitischem Material zusammengesetzt erscheinen, vom Referenten Orthit in ziemlich weitgehender Verbreitung nachgewiesen werden konnte und wo gleichfalls kaolinisierte Gesteine vorhanden sind. *Dr. Bruno Baumgärtel.*

2. Dantz: Die Reisen des Bergassessors Dr. Dantz in Deutsch-Ostafrika in den Jahren 1898, 1899 und 1900. (Fortsetzung und Schluß). S.-A. aus den „Mitt. aus den deutschen Schutzgebieten", Bd. XVI. 1903. Heft 1 und 2. S. 107—146 und 183—201 mit 2 Skizzen, 3 Tafeln und 1 Karte. — Vergl. d. Z. 1902 S. 306; 1903 S. 38 u. 280.

Der Weitermarsch von Ssongea nach Langenburg durchquerte die Landschaft östlich des Nyassasees und führte zunächst durch ein flachwelliges Gneisgebiet, überdeckt von Sanden und Lehmen, den Verwitterungsprodukten des anstehenden Gesteins. Nach dem Überschreiten der Sikokombeberge beginnt die Karooformation mit flach gelagerten tonig-kalkigen Sandsteinen und schokoladefarbigen Mergeln. Sie gehören der oberen Stufe Bornhardts des Karoo an und reichen nordwärts bis zum Tale des Ruhuhuflusses. Hier finden sich sodann wieder Gneise und in einer schmalen Zone, die parallel zum Fluß verläuft, Schichten von 120—150 m Mächtigkeit von schiefrigen Sandsteinen und graugrünlichen, phyllitischen Schiefern. Nach Flußgeröllen scheinen am Oberlauf des Flusses auch Eisenquarzitschiefer anzustehen. Das Livingstonegebirge nördlich des Ruhuhu besteht im wesentlichen aus dunkelgrauen Biotitgneisen mit SW—NO gerichtetem Streichen und steilem Einfallen. Sowohl an der Südwestseite des Gebirges wie an der Nordseite des Ligangaberges findet sich Magneteisenerz, wahrscheinlich als linsenförmige Einlagerung. Eine Ausbeute dieses Vorkommens ist wegen der schlechten Verbindung mit dem See und des geringen Bedarfes vorläufig nicht als lohnend zu betrachten. Vom Lirorofluß bis Langenburg folgen wieder Gneise nebst Lehmen und Sanden. Ihr Streichen geht parallel der Längsrichtung des Nyassasees

und parallel der der meisten Bergketten. Zahlreiche Trümmergesteine (feldspatreiche resp. quarzreiche Gneisbreccien) deuten auf weitere geologische Störungen außer der, die den Nyassagraben schuf.

Nach Überschreiten des Sees mittelst eines Dampfers wurde von Ssongwe aus an dessen Westufer der Marsch auf Utengule fortgesetzt. Zunächst folgt eine zur Regenzeit sumpfige Niederungszone. Am Kaudetebach findet sich das von Bornhardt festgestellte Kohlenvorkommen. Die kohlenführenden Schichten gehören der liegenden Partie der Karooformation an; die Aufschlüsse liegen am Matulirücken, im Kavolorücken und am Ivolorücken. Ihre Ausbeute würde erst lohnend sein nach Erschließung des Nyassaseegebietes durch eine Eisenbahn, oder wenn eine größere Montanindustrie in diesem Gebiet ins Leben gerufen werden könnte. Nach Osten zu werden die kohleführenden Schichten von der hangenden Partie der Karooformation bedeckt, vorwiegend von rötlichen, sandigen Schiefertonen und weichen schiefrigen Sandsteinen. NNW des Kiwiraflusses folgen beim Anstieg zum Plateau über glimmerreichen, rötlichen Sandsteinen eine Zone zahlreicher Basaltgerölle, fester Basalt in horizontalen Decken und auf der Höhe der Hochfläche ein dunkelbrauner lehmiger Boden mit einzelnen Basaltblöcken und lockerer, hellbrauner vulkanischer Tuff. Es beginnt hier das ausgedehnte Gebiet vulkanischer Gesteine, welches nordwestlich des Nyassasees da gerade liegt, wo der Nyassagraben sich gabelt in den Rukwagraben und den Ruahagraben, weiterhin im Norden als „Ostafrikanischer Graben“ bekannt. Die höchste Erhebung dieses Gebietes ist das 3000 m hohe Runguemassiv. Die vulkanische Asche enthält zahlreiche kleine Stücke von gelblichem Bimsstein; das feste Gestein ist wesentlich Trachyt oder Basalt. Auf der Höhe des Ngosigebirges steht trachytoider Phonolith an. Der Rikwagraben selbst ist zum größten Teil von den vulkanischen Ablagerungen erfüllt, erst westlich des oberen Ssongwe hören diese auf. Hier beginnt wieder das Gneisgebirge, der Südwestrand des Rikwagrabens ist erreicht. An den Msengerebergen stehen Eisenquarzitschiefer an, am Iseseberg echter Biotitgneis. Das Bergland Unyika hat die Form eines flachwelligen Hügellandes, nur nahe zum Grabenrand hat die Flußerosion schroffe Formen geschaffen. Das anstehende Gebirge besteht aus Gneis, überdeckt von einem sandigen, grauen Lehmboden. Vereinzelt finden sich hier Hochöfen, die mit minderwertigen, sandig-erdigen Brauneisenerzen aus den Decklehmen beschickt werden. Auch weiterhin nach Norden folgen die gleichen Gneisschichten, am Javibach wechselt Hornblendegneis mit Biotitgneis, Zweiglimmergneis und Muskovitgneis ab. Von Safita ab bis zum Nordostrand der Rikwasenke folgen dann jüngere Ablagerungen sandsteinartiger Gebilde und hellgrauer kaolinhaltiger, schwachsandiger Mergel. Der Rikwa selbst hat eine weit geringere Ausdehnung, als früher angenommen wurde, und erfüllt nur noch einen kleinen Teil der Rikwagrabensenke. Auch ihr Verlauf deckt sich übrigens mit der im Gneisgebirge vorhandenen Hauptstreichrichtung. Auch bis zur Ruahasenke steht vorwiegend Gneis an: die Irume- und Makunguruberge bestehen aus einem feldspatarmen, granitartigen Gneis; teils geschichtete, teils granitische Gneise bilden die Landschaften Lume und Niam-Niam. Der Höhenunterschied zwischen der Ruahasenke und den umgebenden Hochländern beträgt durchschnittlich mindestens 200 m. Die Randberge bestehen hauptsächlich aus Gneis; erst am Finganobach beginnen wieder vulkanische Ablagerungen. Vorwiegend sind es bimssteinführende lehmige Bildungen, entstanden durch die Verwitterung vulkanischer Asche. Anstehend finden sich doleritischer Feldspatbasalt, Glimmertrachyt und Feldspatbasalt.

Die heißen Quellen am Ssongwe unterhalb des Dorfes Ivesia liegen etwa 10 m über dem Flußspiegel am linken Talabhang. Der Fluß folgt hier einer Verwerfungslinie: am rechten Ufer stehen rote Sandsteine unbekannten Alters an, am linken Kalksteine. Diese sind mit Sinterbildungen überdeckt als Absatz gewöhnlicher Quellen. Die heißen Quellen unterhalb Ivesia haben eine Temperatur von ca. 60° C.

Auf dem Marsch von Utengule nach Iringa wurde das Gebiet vulkanischer Ablagerungen bald verlassen, es beginnt die weite Ruahaebene, die zum größten Teil von Steppenlehmen und -sanden bedeckt wird. Die Missionsstation Madibira selbst liegt gerade in dem Winkel zweier Verwerfungslinien: ein O—W streichender Querbruch durchzieht hier die Ruahasenke. In der weiteren Umgegend treten diabasartige Gesteine auf, Labradorporphyrite z. B. in den Boménibergen. Eine weitere Störungslinie zieht längs der Mahansi-, Luvinda- und Tchamyambeberge in SW—NO-Richtung dahin. Den Südostrand dieses kleinen Grabeneinbruches bilden die Nyankomboberge, die Tenguliniberge und die Kette von Wuéro-Mugamma-Usombuë. Das Gestein dieser Berge ist fast ausschließlich Gneis von wechselnder Zusammensetzung.

Die Gegend östlich Iringa zeigt die gleiche Gestaltung. Der Gneis ist meist granitartig und grau gefärbt, doch findet sich auch Muskovit- und Hornblendegneis. Das Streichen ist fast N—S, das Einfallen steil nach O. Eine Reihe von Verwerfungen durchziehen das Gebiet. Die bedeutendste Störungslinie verläuft längs der Moge- und Kikululaberggruppe: fast 500 m fällt hier das Gelände steil zur Mdahira-Lukosseniederung hinab. Ihr Streichen verläuft parallel den Gneisschichten. Der Gneis von Ussagara ist stellenweise wie am Msosabach und in den Kipafirundebergen ein Granat führender Hornblendegneis. Das Auftreten verschieden gelagerter großer Schollen des Gneisgebirges deutet auch auf eine Anzahl von Verwerfungen hin, die das Gebiet von Ussagara durchziehen. Die bedeutendste wird durch den 600 m hohen Steilabfall markiert, mit dem dieses Bergland südlich von Kidatu unvermittelt an die flache Niederung am unteren Ruáha stößt. Die Gesamthöhe dieses von N nach S verlaufenden Abbruches des Küstenlandes kann auf 800

bis 1000 m geschätzt werden. Das Gebiet dieser Niederung wird vornehmlich von den Deckschichten eingenommen. Östlich von Uhembe finden sich Schichten der Karooformation in geringer Verbreitung. Schon bei Mgunda beginnen wieder die Umlagerungsprodukte des Gneisgebirges. Von Kirengue ab wird das Gelände ganz flach und von alluvialen sandighumosen Bildungen bedeckt.

Zum Schluß seines Reiseberichts gibt Verfasser eine geologische Übersichtskarte von Deutsch-Ostafrika in 1 : 2 000 000 nach den Ergebnissen seiner und Bornhardts Bereisung. Zum Verständnis derselben wird nochmals eine kurze systematische Übersicht der dortigen geologischen Verhältnisse gegeben. Zur Darstellung gekommen sind auf der Karte die Urgneisformation, die Urschieferformation (phyllitische Schiefer, dunkle Tonschiefer, Eisenquarzitschiefer), die Kapformation (?), die Karooformation, vom Jura Dogger und Malm, untere und obere Kreide (Makondeschichten), Tertiär (Eocän und jüngeres Tertiär), die Mikindanischichten (jüngstes Tertiär oder Alt-Quartär), subrezente und rezente Bildungen, sowie plutonische (Granit, Diabas) und jungvulkanische Bildungen. *A. Klautzsch.*

3. Michigan: Yearbook of the Michigan College of Mines. 1901—1902. Announcement of courses for 1902—1903. Houghton, Michigan 1902.

Wie bei so vielen amerikanischen Bildungsstätten sind auch bei dem Michigan College of Mines praktische Kenntnisse, nicht wissenschaftliche Durchbildung das Ziel alles Strebens. Dementsprechend sind die an die eintretenden Studierenden hinsichtlich ihrer Vorbildung gestellten Anforderungen nach unseren Begriffen sehr bescheiden.

Der Lehrplan der Anstalt ist auf ein dreijähriges Studium berechnet. Jedoch können „Grade" bereits nach einem Jahre erworben werden. (B. S. = Bachelor of sciences und E. M. = Engineer of Mines). Den Titel eines Doctor of Philosophy erwirbt ein Engineer of Mines noch weiterem zweijährigen Studium, das zum Teil an einer auswärtigen Anstalt verbracht werden darf.

Als Beweis für die erzielten Erfolge wird Name, sowie heutige und frühere Stellung der 178 Herren, die in den sechzehn Jahren des Bestehens des College einen Grad erworben haben, mitgeteilt. Die Liste zeigt, daß die Anstalt, obwohl auf der Halbinsel Keweenaw, also inmitten des berühmten Kupferbergbaudistriktes des Lake Superior gelegen, doch nicht bloß einem lokalen Bedürfnis genügt; weit über die Hälfte ihrer früheren Schüler sind außerhalb Michigans in den verschiedensten Teilen der Vereinigten Staaten und darüber hinaus tätig. *Fliegel.*

4. Rickard, T. A.: The formation of bonanzas in the upper portions of gold-veins. Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Richmond Meeting February 1901. Vol. XXXI. 1902. S. 198—220.

Von praktischer Bedeutung für die Würdigung einer Lagerstätte und die Beurteilung ihres Erzreichtums ist die Frage, in welchem Grade innerhalb des aufgeschlossenen Teiles der Lagerstätte eine sekundäre, örtliche Erzanreicherung stattgefunden hat. Verfasser beschränkt sich in dem vorliegenden Beitrag zur Chemie des eisernen Hutes auf die pyritischen Goldquarzgänge, wenngleich die Verhältnisse auch bei nicht gangförmigen Lagerstätten ungefähr dieselben sind.

Er unterscheidet zwischen einer relativen und einer absoluten Erzanreicherung. Am Ausgehenden eines Ganges wird der Goldgehalt im Verhältnis zur Gesteinsmasse, also scheinbar konzentriert, wenn durch Verwitterungsvorgänge chemischer und mechanischer Natur die leichter löslichen Erze, und nur diese allein weggeführt werden. Der Fall einer absoluten Anreicherung liegt vor, wenn Gold in gelöstem Zustande durch Sickerwässer in die Tiefe geführt und hier von neuem niedergeschlagen wird. Als Lösungsmittel werden das Sesquisulfat des Eisens, sowie verschiedene Chlorverbindungen, als Neufällungsmittel reduzierende, organische Substanzen, sowie Pyrit genannt. Die Möglichkeit einer solchen Wirkung unzersetzten Eisenkieses wird durch Mitteilung eines Experimentes belegt.

Die Mächtigkeit der so entstehenden erzreicheren Zone eines Ganges hängt wesentlich mit von der Lage des Grundwasserspiegels ab, da derartige Umwandlungen bekanntermaßen fast ganz auf das Gebirge oberhalb des Grundwasserspiegels beschränkt sind. Sinkt der Grundwasserspiegel, so können die Zersetzungs- und Neubildungsvorgänge in größere Tiefe vordringen; andererseits wird durch Erosion und Denudation die Oxydationszone des Ganges weggeführt und dadurch die erzreichere Zone ev. bis an die Erdoberfläche gebracht.

Weiterhin bespricht Verfasser die Bildung von „Bonanzas" in Form von „ore-shoots", also von Erzfällen. Die Goldanreicherung findet hier vielfach, wie an einer Reihe von Beispielen erläutert wird, im Schnittpunkt zweier verschiedener Gänge statt und steht mit dem Zusammentreffen der Gänge in ursächlichem Zusammenhang.

Betreffend die zahlreichen Einzelheiten, der Arbeit, deren Ideen sich in derselben Richtung bewegen wie die bekannten Arbeiten von Emmons, von Hise u. a., sei auf das Original selbst verwiesen. *Fliegel.*

5. Schmidt, C.: Geologische Begutachtung des Rickentunnels Wattwill-Kaltbrunn (8604 m). Bern. Buchdruckerei A. Benteli. 1903. 21 S. mit 1 Tafel Profile.

Die geplante, unmittelbare Eisenbahnverbindung zwischen Wattwill und Kaltbrunn, also zwischen Thur- und Linthtal, will die Wasserscheide beider Flüsse in einem Tunnel von mehr als $8^1/_2$ km Länge, dem Rickentunnel, überwinden. Über die geologischen Verhältnisse des Gebietes, die für die Beurteilung der technischen Schwierigkeiten, die Dauer des Baues und die Veranschlagung der Kosten maßgebend sind,

lagen reiche Beobachtungen in den betreffenden Sektionen der geologischen Karte der Schweiz und einigen sonstigen, älteren Arbeiten vor. Zur Ergänzung dieses Materials in seinen Einzelheiten nahm Verfasser die Umgebung des Tunnelgebietes unter Zugrundelegung der topographischen Karte im Maßstab 1 : 25 000 geologisch auf. Die gewonnenen Resultate werden durch eine Reihe der Arbeit beigefügter Längs- und Querprofile, die sich auf den Gebirgsbau des Tunnelgebietes beziehen, veranschaulicht. Folgende Punkte finden ausführliche Besprechung: die petrographische Beschaffenheit der zu durchbohrenden Gesteine, deren Lagerungsverhältnisse, der voraussichtliche Wasserzufluß im Tunnel, die zu erwartenden Temperaturen.

Der Tunnel verläuft, abgesehen von den beiden Eingängen, in seiner ganzen Länge in Schichten der „Unteren Süßwassermolasse" und zwar zunächst — von Kaltbrunn aus — etwa 5 km in einem unteren Horizont derselben, den „Ebnater Schichten", einem wohlgeschichteten, sehr harten Kalksandstein. Es folgen die „Bildhauser Schichten" in einer Länge von $3^1/_2$ km; sie bestehen aus einem grobbankigen, undeutlich geschichteten, klüftigen, mittelkörnigen, weichen Sandstein. Beide Stufen sind vermöge der petrographischen Beschaffenheit der genannten Hauptgesteine deutlich zu unterscheiden, wenngleich in einer Übergangszone häufige Wechsellagerung beider Gesteine angetroffen werden wird. Nagelfluhbänke, also Einlagerungen konglomeratischer Natur sind in den Ebnater Schichten bis zu einer Mächtigkeit von 2 oder 3 m anschwellend mehrfach zu erwarten, fehlen aber auch dem Bildhauser Sandstein nicht. Gemeinsam ist ferner den beiden Stufen der Unteren Süßwassermolasse die Einschaltung zahlreicher, z.T. mächtiger Mergelbänke.

Hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse ergab sich, daß der Tunnel innerhalb der Ebnater Schichten zwei Sättel und eine sie verbindende Mulde durchfährt. Die Bildhauser Schichten gehören dem Nordflügel der zweiten, genannten Antiklinale an. Das Einfallen der sämtlichen Schichten ist ein mittleres und schwankt zwischen 30 und 70°. Die Tunnelachse durchschneidet alle, im übrigen gleichartig gelagerten Schichten unter einem Winkel von etwa 30°.

Die Tunneleingänge bezw. die zu ihnen hinführenden Voreinschnitte kommen beiderseits außerhalb der tertiären Bildungen zu liegen in die Schotter der diluvialen Grundmoräne.

Für die Technik ergeben sich aus den geschilderten Verhältnissen, Gesteinsbeschaffenheit und Lagerung folgende Schlüsse: Die verhältnismäßig größten Schwierigkeiten bereitet die Anlage der beiden bis zu 8 m tiefen, durch lockeres Gestein zu führenden Voreinschnitte und die Befestigung der Böschungen. Die Fertigstellung und Ausmauerung beider Portale ist Vorbedingung für den Beginn der eigentlichen Tunnelbohrung.

Innerhalb der Ebnater Schichten wird das rasche Voranschreiten der Tunnelbohrung unter dem häufigen Wechsel harter, splitteriger Kalksandsteine und weicher, toniger Mergel leiden; diese Schwierigkeit tritt innerhalb der Bildhauser Schichten in den Hintergrund. Vollständige Ausmauerung, die dem Ausbruch des Tunnels unmittelbar zu folgen hat, ist auch hier erforderlich.

Die Kenntnis der voraussichtlichen Wasserführung ist von besonderer Wichtigkeit, da der von beiden Seiten zu bohrende Tunnel ein einseitiges Gefälle von 15,75‰ besitzt. Je mehr Wasser also angetroffen wird, desto mehr muß bei der von Norden her vorschreitenden Bohrung behufs Ableitung in die Höhe gepumpt werden. Am ungünstigsten liegen auch hierbei die Verhältnisse an den Eingängen innerhalb des reichlich Wasser führenden Grundmoränenschotters. Aus dem tertiären Sand- und Kalksandstein dürfte nur wenig Wasser austreten, dagegen durch eingeschaltete Nagelfluhbänke ein Quellhorizont gegeben sein. Eine beachtenswerte, weitere Schwierigkeit bildet der Rickenbach, der in einer Tiefe von nur 6 m unterfahren werden muß.

Hinsichtlich der Temperaturverhältnisse nimmt Verfasser folgendes an: Unter Zugrundelegung einer mittleren Bodentemperatur von 8° und bei einer geothermischen Tiefenstufe von 35 m ist die zu erwartende Maximaltemperatur, da die größte Gebirgsüberlastung 575 m beträgt, 24° C. Es kann ferner darauf gerechnet werden, daß im Gebiet der Ebnater Schichten, da ihr Wärmeleitungsvermögen dreimal größer als das der Bildhauser Schichten anzunehmen ist, die geothermische Tiefenstufe entsprechend größer, also die angetroffenen Temperaturen relativ geringer sind. Dieses gegensätzliche Verhalten beider Gesteinsgruppen wird durch die steilere Aufrichtung der Ebnater Schichten noch gesteigert, durch die beiden gemeinsame Einlagerung von Mergelbänken z. T. ausgeglichen. Verfasser kommt zu dem Ergebnis, daß die Höchsttemperatur von 24° C. innerhalb der Bildhauser Schichten bei einer Gesteinsüberlastung von nur 450 m bereits erreicht sein wird, daß dagegen die Temperatur innerhalb der Ebnater Schichten trotz zunehmender Gebirgsüberlastung langsam abnehmen dürfte.

Es läßt sich nicht verschweigen, daß alle derartigen Berechnungen über voraussichtliche Temperaturen etwas Problematisches an sich haben. Denn der Hauptfaktor, die geothermische Tiefenstufe, ist stets, selbst wenn die begleitenden Umstände, wie Gesteinsbeschaffenheit, Relief der Oberfläche, unterirdische Wasserzirkulation u. a., noch so sorgfältig in den Kreis der Berechnung gezogen werden, einigermaßen willkürlich gewählt. Trotzdem stellt die vorliegende Spezialuntersuchung das ganze Projekt auf eine weit festere Grundlage und gibt dem Techniker wichtige Anhaltspunkte für die Ausführung. *Fliegel.*

6. Vogt, J. H. L.: Problems in the geology of ore-deposits. Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Richmond Meeting. February 1901. Vol. XXXI. 1901. S. 125—169.

Der inhaltsreiche Aufsatz behandelt in gedrängter Kürze eine Anzahl auf die Genesis

der Erzlagerstätten bezüglicher Fragen und schließt sich eng an die Anschauungen an, die der Verfasser in einer Reihe Einzeluntersuchungen (vgl. die betreffenden Aufsätze in den Jahrgängen 1893—1895, 1898—1901 dieser Zeitschrift) zum Ausdruck gebracht hat. Ausführlicher werden die Beziehungen der Erzlagerstätten zu vulkanischen Erscheinungen, die durch zirkulierende Erzlösungen bewirkten metasomatischen Vorgänge, sowie Teufenunterschiede besprochen.

Folgende, wenige Punkte mögen hier aus der Erörterung dieser Gegenstände hervorgehoben werden: Die Titaneisenerzlager, sowie die Nickelerze in Gabbrogesteinen, ebenso die Chromeisenerzvorkommen in Peridotiten sind als zweifellose Ergebnisse magmatischer Differentiation zu betrachten — wenngleich, wie Referent hervorheben möchte, z. B. gegen eine solche Erklärung der Nickelerze im Gabbro ernste Bedenken laut geworden sind. Auf die Zinnerzgänge im Granit wird — ebenso wie auf Apatitgänge im Gabbro — die Theorie der Entstehung durch Pneumatolyse angewandt. Hinsichtlich der Genese der Kieslagerstätten tritt Verfasser der Auffassung von ihrer sedimentären Entstehung entgegen und begründet u. a. für die norwegischen Kieslagerstätten den ursächlichen Zusammenhang mit der Intrusion eines Gabbros in die paläozoischen Schiefer.

Weiterhin finden die chemischen Prozesse, welche den Veränderungen des Nebengesteins durch auf Gangspalten zirkulierende Erzlösungen zugrunde liegen, eine eingehendere Darstellung. Das Ergebnis ist eine Einteilung dieser Vorgänge in neun Gruppen: Greisen-, Topas- und Turmalinfelsbildung, ferner Kaolinisierung, Serizitisierung, Propylitbildung u. s. w.

Der Wechsel in der mineralogischen Beschaffenheit zahlreicher Erzgänge mit der Tiefe wird in vielen Fällen auf **primäre** Teufenunterschiede zurückgeführt. Solche werden z. B. für die Zinnsteingänge von Cornwall, die mexikanischen Silbergänge, die Manganerzgänge von Romanèche angenommen, für die Kieslager von Huelva vermutet. Die Verschiedenheit der alten Gold-Silbererzformation (Kongsberg, Przibram, Harz, Erzgebirge) von den jungen Gold-, Silber-, Bleierzgängen (Siebenbürgen, Comstock, Potosi) wird durch Entstehung in verschiedenen Tiefen der Erdkruste zu erklären versucht.

Mit diesen Angaben ist der Inhalt der „Problems in the geology of ore-deposits" keineswegs erschöpft. Weitere Einzelheiten und die Begründung der mitgeteilten Anschauungen mögen vielmehr dem Original entnommen werden, da es nicht angängig ist, im Rahmen einer kurzen Besprechung ein auch nur einigermaßen vollständiges Bild von den Gedanken und dem Beobachtungs- und Beweismaterial des Verfassers zu geben. *Fliegel.*

Neuste Erscheinungen.

v. Ammon, L.: Die Steinkohlenformation in der Bayerischen Rheinpfalz. Abdr. a. d. Erläuterungen zu dem Blatte Zweibrücken (No. XIX) der Geogn. Karte d. Königreichs Bayern. München, Piloty & Loehle, 1903. 106 S. m. 24 Fig.

Beck, R.: Die Nickelerzlagerstätte von Sohland a. d. Spr. und ihre Gesteine. Z. d. Deutsch. Geol. Ges. 1903. 55. Bd. S. 296; m. 2 Fig. u. Taf. XII—XIV. Siehe auch ebenda die Briefl. Mittlg. No. 15. (Monatsbericht No. 7.)

Berg, G.: Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg im Riesengebirge. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. f. d. Jahr 1902. Bd. XXIII. S. 201—266 m. 10 Fig. u. Taf. 14 (geol. Karte i. M. 1 : 25 000). — Ausführliches Referat folgt im nächsten Heft.

Bergt, W.: Über einige sächsische Minerale. — (Magnetkies von Burgk bei Dresden. — Zinkspat von Freiberg. — Minerale von Heidelbach bei Wolkenstein.) Abhdlg. d. naturwiss. Ges. Isis in Dresden, 1903. Heft 1. S. 20 bis 25 m. 1 Fig.

Bolstad, J.: Über Brasiliens Eisenindustrie, Eisen- und Manganerze. Jern.-Kont. Ann. 1903. No. 6; Berg- u. Hm. Ztg. 1903. S. 437—438.

Bradfer, R.: Le tuf humique ou ortstein aux points de vue géologique et forestier. Bull. Soc. Belge de Géol. 1903, T. XVII, S. 267—295 m. 7 Fig.

Brauns, R.: Das Mineralreich. Stuttgart, F. Lehmann, 1903. Mit vielen Text-Illustr., 73 Farbentaf., 14 Lichtdrucktaf. u. 4 Kunstdrucktaf. In 30 Lieferungen à 1,50 M. oder in 5 Abteilungen à 9,00 M. — I. Allgemeiner Teil; II. Die Erze und ihre Abkömmlinge nebst Schwefel und Meteoriten; III. Die Edelsteine und ihre Verwandten; IV. Gesteinsbildende Mineralien und Verwandte; V. Die übrigen Salze und Bernstein. (Vergl. d. Z. 1903 S. 454, Anm.)

Brewer, W. M.: The rock-slide at Frank, Alberta Territory, Canada. Transact. North of Engl. Inst. of Min. and Mech. Eng. 1903. Vol. 54. S. 34—39 m. 2 Fig.

Bruhns, W.: Petrographie (Gesteinskunde). Sammlung Göschen No. 173. Leipzig, G. J. Göschen, 1903. 176 S. m. 15 Fig. Pr. 0,80 M.

Chalon, P. F.: Contribution à l'étude des filons de galène de Linarès (Espagne). Rev. univ. d. mines etc. 1903, T. III, S. 282—318 m. Taf. 7 u. 8.

Charleton, A. G.: Gold mining and milling in Western Australia. Notes upon telluride-treatment, costs, and mining practice in other fields. London 1903. 662 S. m. Fig., Taf. u. Karten. Pr. 26 M.

v. Cholnoky, E.: General-Register zu den Bänden XIII bis XXX des Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen). Budapest, Ungar. Geol. Ges., 1903. 256 S.

Demaret, L.: Les principaux gisements de minerais de fer du monde. Les réserves de l'Europe et celles des Etats-Unis d'Amérique. Paris 1903. 61 S. m. 59 Fig. u. 2 Taf. Pr. 2 M.

Derpat, J.: Note préliminaire sur la géologie de l'île d'Eubée. Bull. Soc. Géol. de France 1903, T. III, No. 3, S. 229—243 m. 9 Fig. u. Taf. VII.

Dümmler, K.: Das Brennen der Ziegelsteine. Zweite Auflage der Abhandlung: Das Anfeuern und der Betrieb des Ringofens von Baurat Fried. Hoffmann. Halle, W. Knapp, 1904. 81 S. m. 45 Fig. Pr. 1,50 M.

Geering, T., und R. Hotz: Wirtschaftskunde der Schweiz. 2. Aufl. (Kap. II: Der Bau der Schweiz und ihre mineralischen Rohprodukte von Dr. M. Kaech.) Zürich, Schultheß & Co., 1903. 178 S. m. einem geol. Querprofil und einer Eisenbahnkarte der Schweiz.

Gottlieb, J. M.: Vorkommen und Gewinnung des Erdöls in Rumänien. Bg. u. Hm. Ztg. 1903. S. 517—519 m. 1 Kartenskizze.

Gounot, A.: Note sur les mines de bitume exploitées en Albanie. Ann. des mines 1903, T. IV, S. 5—23.

Hatch, F. H.: Notes on the Witwatersrand gold deposits and their associated rocks. Read at meeting held on 26. Aug. 1903. The South African Assoc. of Eng., Johannesburg 1903, 8 S.

Hatch, F. H.: Geological map of the southern Transvaal, with explanatory note. 14 S. London, Edw. Stanford, 1903.

Heinicke, F.: Beschreibung über die miocäne Braunkohlenablagerung zwischen Merka und Brehmen in der sächsischen Oberlausitz, 7 und 8 km nördlich von der Stadt Bautzen entfernt. Braunkohle 1903. S. 481—488, 497 bis 499 m. 1 Übersichts- u. 1 Profilkarte.

Hercher, L.: Das neue Dienstgebäude des Königl. Oberbergamtes zu Bonn. Festschrift zur Einweihung im November 1903. Bonn, M. Hager, 1903. 22 S. m. 16 Abbildungen. Pr. 1,60 M.

Heurteau, Ch.-E.: L'industrie du pétrole en Californie. Ann. des mines 1903. T. IV. S. 215—249 m. 4 Fig. u. Taf. IX.

v. Hochstetter, F., und A. Bischings Leitfaden der Mineralogie und Geologie für die oberen Klassen der österreichischen Realschulen. 17. Aufl. von Dr. Franz Toula und Dr. Anton Bisching. Wien, A. Hölder, 1903. 236 S. m. 319 Fig., 1 geol. Karte von Österr.-Ungarn u. den angrenzenden Gebieten i. M. 1 : 4 000 000 u. einer analytischen Bestimmungstabelle.

Jolles, A.: Über Wasserbegutachtung. Ein Vortrag. Wien, F. Deuticke, 1903. 29 S. Pr. 1 M.

v. Kalecsinszky, A.: Die Mineralkohlen der Länder der ungarischen Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung und praktische Wichtigkeit. (Preisgekrönt v. d. ungar. kgl. Naturw. Gesellschaft.) Budapest, Buchdruckerei des Franklin-Vereins, 1903. 324 S. m. 1 Übersichtskarte der auf dem Territorium der Länder der ungarischen Krone vorhandenen und untersuchten Mineralkohlenflöze.

Katzer, F.: Grundzüge der Geologie des unteren Amazonasgebietes (des Staates Para in Brasilien). Leipzig, M. Weg, 1903. 296 S. m. 261 Fig. u. 1 geol. Karte i. M. 1 : 4 400 000.

Kemna, A.: Les eaux de Paris. (Travaux de la Commission de l'Observatoire de Montsouris pour l'année 1902, 3. Vol. 1903.) Bull. Soc. Belge de Géol., 1903. T. XVII, S. 198—212.

Kieslinger, F., Kupelwieser, F., Micko, A., Pfeiffer v. Inberg, R., Pfaffinger, R., und K. A. Redlich: Die Mineralkohlen Österreichs. Herausg. v. Komitee des Allg. Bergmannstages, Wien 1903. Wien, Zentralverein der Bergwerksbesitzer Österreichs. 490 S. m. vielen Textillustrationen und (separat.) 12 Tafeln. (Taf. 11: Geol. Übersichtskarte der Steinkohlenablagerung Westgaliziens von F. Bartonec i. M. 1 : 225 000.)

Kinzie, R. A.: The Treadwell group of mines, Douglas Island, Alaska. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., New York Meeting, Oktober 1903. 53 S. m. 14 Fig.

Kißling, E.: Die schweizerischen Molassekohlen westlich der Reuß. 2. Lfrg. von: Beiträge zur Geologie der Schweiz. Hrsg. v. d. geol. Kommission d. schweizer. naturforsch. Ges. auf Kosten d. Eidgenossenschaft. Geotechnische Serie. Bern, A. Francke, 1903. 76 S. m. Fig. u. 3. Taf. Pr. 4,00 M.

Klockmann, F.: Lehrbuch der Mineralogie. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1903. 588 S. (Anhang I: Die nutzbaren Mineralien. S. 563—570; Anhang II separat: Tabellen zum Bestimmen der 250 wichtigsten Mineralien. 41 S.) Pr. 14 M. S. F. S. 293.

Köhler, G.: Die Burgstädter „Faule Ruschel“ auf der Grube „Herzog Georg Wilhelm“. Preuß. Zeitschrift 1903. 51. Bd. B., S. 370—373.

Kranz, W.: Geologischer Führer für Nagold und weitere Umgebung bis Calw, Herrenberger Stadtwald, Horb und Altensteig. Nagold, G. W. Zaiser, 1903. 56 S. m. 5 Fig. Pr. 1 M.

Kretschmer, F.: Die nutzbaren Minerallagerstätten der archäischen und devonischen Inseln Westmährens. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1902. LII. Bd. S. 353—494 m. 5 Fig. u. Taf. XVI u. XVII.

de Launay, L.: L'Origine et les caractères des gisements de fer Scandinaves, Taberg, Routivara, Kirunavara, Svappavara, Gellivara, Grängesberg, Norberg, Dannemora, Dunderlandsdal etc. Ann. des mines 1903. T. IV, S. 49—106, 109—211 m. 23 Fig. u. Taf. 3 u. 8. — I. Amas de ségrégation directe en relation avec des roches basiques S. 58; II. Gisements de Kirunavara-Luossavara S. 67; III. Amas lenticulaires interstratifiés dans des terrains cristallophylliens: Svappavara, Gellivara, Grängesberg, Norberg, Persberg, Dannemora, etc. S. 109; IV. Le rôle du phosphore dans les minerais de fer Scandinaves S. 170; V. Résumé. — Conclusions théoriques S. 187.

Laurent, L.: Les produits coloniaux d'origine minérale. Géologie et Minéralogie des Colonies. Paris 1903. 352 S. m. 56 Fig. u. 12 Taf. Pr. 4,50 M.

Ledebur, A.: Über die Bedeutung der Freiberger Bergakademie für die Wissenschaft des 18. und 19. Jahrhunderts. Antrittsrede, gehalten bei Übernahme des Rektorats der Bergakademie am 25. Juli 1903. Freiberg i. Sa., Craz & Gerlach, 1903. 31 S. m. 16 Bildnissen.

Lepsius, R.: Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. II. Teil: Das östliche und nördliche Deutschland. Lfrg. 1. Leipzig, W. Engelmann, 1903. 246 S. m. 58 Profilen im Text. Pr. 8 M.

Levat, E. D.: Le pétrole au Turkestan. Journal du pétrole, Paris, No. 15 u. 16.

Lindgren, W.: The water resources of

Molokai Hawaiian Islands. Water-Supply and Irrigation Paper, U. St. Geol. Survey No. 77. Washington, Govern. Printing Office, 1903. 62 S. m. 3 Taf. u. 1 Karte von Molokai.

Loewe, L.: Die mechanische Aufbereitung der Kalisalze. Preuß. Zeitschr. 1903. B. S. 330 bis 369 m. 30 Fig., Texttaf. q bis s u. Taf. 32—34.

Lorié, J.: Contributions à la géologie des Pays-bas, fascicule X: Sondages en Zélande et en Brabant. Bull. Soc. Belge de Géol. 1903, T. XVII, S. 203—259.

Möllmann, W.: Einige Angaben über die Mineralverhältnisse auf Sumatra. Bg. u. Hm. Ztg. 1903, S. 529—530.

Monaco, E.: Diffusione di alcuni elementi rari in roccie italiane. Portici, E. della Torre, 1903, 5 S. — 1. Niobio in micascisti anfibolici; 2. Cerio nelle sabbje aurifere della Sesia presso Palestro (Pavia).

Monaco, E.: Il gabinetto di geologia e mineralogia della r. scuola superiore d'agricoltura in Portici. Portici, E. della Torre, 1903. 8 S.

Monaco, E.: Relazione sulle escursioni fatte a completamento del corso di mineralogia e geologia nell' anno scolastico 1901 — 1902. Portici, E. della Torre, 1903. 15 S. m. 3 Fig. (Anhang: Studio su di un terreno di Pimonti, 3 S.)

Monaco, E.: Sull' impiego delle roccie leucitiche nella concimazione, Abdr. a. Le Stazioni sperimentali agrarie italiane, 1903. Vol. XXXVI, Fasc. VII, S. 577—583. Modena 1903.

Mrazec, L., und L. Duparc: Über die Brauneisensteinlagerstätten des Bergreviers von Kisel im Ural (Kreis Solikamsk des Permschen Gouvernements). Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1903. S. 711—715, 735—740 m. 10 Fig.

Müller-Landsmann, J. Rob.: Das Eisenbergwerk im Oberhasle, Kanton Bern, Schweiz. Zürich, J. Frey, 1900. 103 S. m. 3 Fig. (Enthält S. 25—40 ein Gutachten von A. Heim.)

Muir, J. J.: An improved forced method of treatment of low-grade copper-ores. Transact. North of Engl. Inst. of Min. and Mech. Eng. 1903. Vol. 54. S. 40—46.

Naske, Th., und E. A. Baron Taube: Die Eisen- und Kohlenindustrie Rußlands an der Wende des XIX. Jahrhunderts. Stahl und Eisen 1903. S. 1281—1284, 1318—1326.

Ochsenius, C.: Erdöl- und Erzstudien. Allg. österr. Chemiker- u. Techniker-Ztg. 1903. No. 17, 18, 19, 20.

Ochsenius, C.: Salpeterablagerungen in Chile. Monatsberichte der Deutschen Geol. Ges. 1903. No. 6. Briefl. Mitteilung S. 1—6.

Potonié, H.: Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste der paläozoischen und mesozoischen Formationen. Berlin, Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergakademie. Lfg. I. No. 1—20. 1903. 83 S. m. 65 Fig. u. 2 Taf. (In Mappe.) Die einzelnen Arten gelangen auf losen Blättern zur Veröffentlichung, sodaß eine nachträgliche Umordnung nach den Bedürfnissen des Benutzers möglich bleibt.

Range, P.: Das Diluvialgebiet von Lübeck und seine Dryastone nebst einer vergleichenden Besprechung der Glazialpflanzen führenden Ablagerungen überhaupt. Sonderabdr. a. d. Ztschr. f. Naturw. Bd. 76. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 112 S. m. 3 Fig. u. 1 Skizze der weiteren Umgebung Lübecks.

Redlich, K. A.: Anleitung zur Lötrohranalyse. 2. umgearb. Auflage. Leoben, L. Nüßler, 1903. 32 S. m. 8 Fig. Pr. 1 M.

Redlich, K. A.: Die Kupferschürfe des Herrn Heraeus in der Veitsch. Österr. Z. f. Bg. u. Hw. 1903. S. 449—450 m. 1 Fig.

Redlich, K. A.: Turmalin in Erzlagerstätten. Sep.-Abdr. a. Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitt. 1903. Bd. XXII. Heft 5. 2 S.

Redlich, K. A.: Über das Alter und die Entstehung einiger Erz- und Magnesitlagerstätten der steirischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., 1903. Bd. 53. S. 285-294 m. 4 Fig.

Reinisch, R.: Petrographisches Praktikum. II. Teil: Gesteine. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1904. 180 S. m. 22 Fig. Pr. 5,20 M.

Reis, O. M.: Über Stylolithen, Dutenmergel und Landschaftenkalk (Anthrakolith zum Teil). München, Piloty & Loehle, 1903. Abdr. a. d. Geognost. Jahresheften 1903. 16. Jahrg. S. 157 —279 m. Taf. II—V.

Riedel, O.: Über Gletschertöpfe im Bitterfelder Kohlenrevier. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt f. d. Jahr 1902. Bd. XXIII. S. 268 bis 271 m. 3 Fig.

Schaller, W. T.: Spodumene from San Diego Co., California. Bull. Geol. Univ. of California Publ., 1903. Vol. 3, No. 13, S. 265—275 m. 3 Fig. u. Taf. 25—27.

Schilling, J.: Das Vorkommen der seltenen Erden im Mineralreich. München, R. Oldenbourg, 1903.

Schott, C.: Das niederrheinische Braunkohlenvorkommen und seine Bedeutung für den Kölner Bezirk. Beitrag zur Festschrift des deutschen Geographentages in Köln 1903. 12 S. — Vergl. auch „Kollektiv-Ausstellungen des Vereins für die Interessen der rheinischen Braunkohlen-Industrie, Köln". Düsseldorf 1902. 46 S. m. 6 Fig. u. 2 Taf.

Sievers, W.: Südamerika und die deutschen Interessen. Eine geographisch-politische Betrachtung. Stuttgart, Strecker & Schröder, 1903. 95 S. Pr. 2 M.

Slichter, C. S.: The motions of underground waters. Water-Supply and irrigation papers of the U. S. Geol. Surv. No. 67. Washington, Govern. Printing Office, 1902. 106 S. m. 50 Fig. u. 8 Taf.

Ssapelkin, W., und M. Iwanow: Der Bergbau in Rußland. Adreßbuch der berggewerblichen Anlagen im Europäischen und Asiatischen Rußland mit statistischen Angaben für das Jahr 1901 und zwei berggewerblichen Karten des Europäischen und des Asiatischen Rußlands. (Russisch.) St. Petersburg 1903. 1594 S.

Stille, H.: Geologisch-hydrologische Verhältnisse im Ursprungsgebiet der Paderquellen zu Paderborn. Berlin, Abhdlg. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., 1903. 133 S. m. 3 Fig., 3 Taf. u. 3 kolor. Karten.

Taffanel, J.: Le gisement de fer spathique de l'Erzberg, près Eisenerz en Styrie. Ann. des Mines 1903. T. IV, S. 24—48 m. Taf. 1 u. 2.

Thiele, J.: Erläuterung über Bohrungen auf artesische Brunnen. Osseg, Böhmen, Selbstverlag. 6. Aufl. 1899/1902. 419 S. m. 1 Porträt u. 10 Fig.

Toula, F.: Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche (VIII: 1898 — 1900). Geogr. Jahrb. XXIII. S. 213 bis 312.

Vogt, J. H. L.: Die Silikatschmelzlösungen mit besonderer Rücksicht auf die Mineralbildung und die Schmelzpunkt-Erniedrigung. I. Über die Mineralbildung in Silikatschmelzlösungen. (Videnskabs-Selskabets Skrifter. I. Math.-naturwiss. Klasse 1903. No. 8.) Christiania, J. Dybwad, 1903. 161 S. m. 24 Fig. u. 2 Taf.

Webb, H. H.: Die Entdeckung und Geschichte der Witwatersrand-Goldfelder. Südafrik. Wochenschr. 1903 S. 1003, 1021, 1041, 1100.

Notizen.

Gold- und Silberproduktion Mexikos seit 1877. Das von der Secretaría de Hacienda herausgegebene „Boletin de Estadística Fiscal" gibt die nachstehende Zusammenstellung über die Entwicklung der mexikanischen Gold- und Silberproduktion seit 1877/78:

	Wert der Produktion von Gold $	Silber $
1877/78	746 630	24 836 903
1878/79	881 201	25 135 264
1879/80	941 958	27 555 627
1880/81	1 012 697	29 234 398
1881/82	936 223	29 239 078
1882/83	955 639	29 568 577
1883/84	1 055 184	31 695 841
1884/85	914 179	33 226 211
1885/86	658 020	34 208 214
1886/87	683 153	37 534 104
1887/88	664 365	39 367 983
1888/89	684 480	41 347 626
1889/90	700 909	39 156 687
1890/91	920 702	41 874 411
1891/92	1 074 637	47 096 156
1892/93	1 269 907	55 245 434
1893/94	1 244 621	58 210 150
1894/95	4 744 542	58 204 085
1895/96	6 085 038	61 003 672
1896/97	6 861 126	63 689 112
1897/98	7 584 182	70 149 606
1898/99	9 346 541	72 498 723
1899/1900	7 823 701	70 218 914
1900/01	9 327 542	74 326 406
1901/02	9 932 676	72 530 983
1902/03	. . . . .	. . . . .

Die Zahlen sind unter Zugrundelegung eines Einheitswertes von 675,416 $ für 1 kg Gold und eines solchen von 40,915 $ für 1 kg Silber ermittelt worden.

Das Zahlenbild zeigt deutlich, daß die Entwertung des Silbers auf ausländischen Märkten das Anwachsen der mexikanischen Silbererzeugung nicht hat aufhalten können. Bemerkenswert ist auch die Steigerung der Goldgewinnung seit dem Jahre 1894/95.

Böhmens Braunkohlenverkehr im Jahre 1901. Die Braunkohlenproduktion Böhmens stieg im Jahre 1901 im Vergleich zum Vorjahre, in welchem sie wegen des von Januar bis März dauernden Bergarbeiterausstandes nur 17 291 097 Tonnen betrug, auf 18 283 498 Tonnen. Es ergibt sich sonach ein Mehr von 992 401 Tonnen oder 5,4 Proz.

Die Kohlenförderung in den nordwestböhmischen Revieren hat im Jahre 1901 einen Aufschwung genommen, indem der Bahnversand auf 15 639 609 gestiegen ist, das sind 431 099 Tonnen mehr als im Jahre 1900.

Es wurden gefördert:	Arbeitern	Tonnen
a) im Elbogen-Falkenauer Revier mit	7 363	2 650 411
b) im Teplitz-Brüxer-Komotauer Revier mit . . .	30 414	15 633 087
Zusammen mit	37 777	18 283 498

Dies ergibt gegen 1900 eine Mehrproduktion im Revier a) von 36 070 Tonnen, im Revier b) von 956 331 Tonnen. Der Geldwert dieser Produktion nach den Mittelpreisen betrug:

Im Revier:	Kronen	Für die Tonne Heller	gegen 1900 Heller
Falkenauer . . .	9 274 336	512	+ 45
Elbogener . . .	4 633 377	596	+ 28
Komotauer . . .	4 468 947	460	— 8
Brüxer	59 989 391	315	+ 43
Teplitzer	16 841 092	558	+ 40

Eine Förderung von mehr als 500 000 Tonnen hatten folgende Gewerkschaften:

	Tonnen
Brüxer Kohlenbergbau-Gesellschaft . .	3 775 471
Nordböhmische Kohlenwerks-Gesellschaft	1 952 272
Gewerkschaft Brucher Kohlenwerke . .	1 871 581
K. K. Montan, Ärar	809 148
Duxer Kohlenverein	731 335
Kohlengewerkschaft Britannia	668 265
Kohlengewerkschaft Victoria-Tiefbau und Grube Habsburg	636 895
K. K. priv. Dux-Bodenbacher-Eisenbahn	539 356
Montan- und Industrialwerke vorm. J. D. Stark	533 188

Bei der erwähnten Verkehrszunahme um 431 099 Tonnen ist zu berücksichtigen, daß das Jahr 1900 infolge des Arbeiter-Ausstandes kein normales Betriebsjahr war und sich im Jahre 1900 ein Minderverfrachtungsquantum von rund 286 000 Tonnen ergab, sodaß gegen 1899 sich nur ein Mehr von 145 099 Tonnen ergibt. Im Jahre 1901 machte sich sodann namentlich im zweiten Halbjahr die allgemeine wirtschaftliche Depression auch im Kohlenverkehr bemerklich. Dazu kam, daß unmittelbar nach Beendigung des Ausstandes viele Werke aus Furcht vor ähnlichen Vorkommnissen größere Bestände anhäuften, wodurch die Nachfrage im laufenden Jahre wesentlich eingeschränkt wurde. Die Tatsache, daß trotz dieser Umstände im Jahre 1901 immer noch eine Mehrverfrachtung erzielt wurde, läßt hoffen, daß ein weiterer Aufschwung des Kohlenabsatzes andauern wird. (Nach der Österreichisch-ungarischen Montan- und Metallindustrie-Zeitung.) Die Zahlen für 1897 vergl. d. Z. 1899 S. 108; die für 1898 d. Z. 1899 S. 441; die für 1899 d. Z. 1901 S. 116.

Preistabelle.

Diese vorläufig noch recht lückenhafte Tabelle, die von nun an **regelmäßig** in ergänzter Form in **jedem** Hefte der Zeitschrift für praktische Geologie erscheint, soll nicht nur die **Preise** der wichtigen Montanprodukte geben, sondern vor allen Dingen auch die **Art und Weise der Bewertung** anführen. Da vielfach jedes Land seine besonderen Preise und Bewertungsverfahren hat, welche den Bedürfnissen seiner Industrie angepaßt sind, müssen in der Tabelle bei jedem Produkt möglichst verschiedene Märkte berücksichtigt werden. Da weiter ein Verständnis der Marktlage nur möglich ist, wenn man die Preisbewegungen längerer Zeiträume verfolgen kann, sollen von Zeit zu Zeit bei den einzelnen Produkten Preisübersichtstabellen der letzten Jahre eingeschaltet werden. Auf die bisher gebrachten Tabellen dieser Art wurde an entsprechender Stelle verwiesen.

Von Umrechnungen der Originalnotierungen sehen wir ab; zum Verständnis ausländischer Münzen und Gewichte sei daher folgendes vorausgeschickt:

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

1 Dollar ($) . . . = 100,0 cents (cts oder c)
1 Dollar . . . . = 4,2 M., 1 cent = 0,042 M.
1 long ton . . . . = 1016,0 kg
1 short ton . . . = 907,2 kg
1 pound (lb) . . . = 453,6 g
1 pound (lb) . . . = 16,0 ounces (ozs)
1 ounce (oz) . . . = 28,3 g

Bei Gold- und Silbergehalten dagegen:

1 ounce Troy . . = 31,1 g
1 pennyweight (dwt) = 1,555 g.

England.

1 Pfd. Sterling (£) . . = 20,40 M.
1 Pfd. Sterling (£) . . = 20,00 shillings (sh) = 12 pence (d)
1 shilling (sh) . . . . = 1,02 M.
1 penny (d) . . . . . = 0,085 M.

Gewichte wie bei den Vereinigten Staaten von Nordamerika angegeben.

Holland.

1 Gulden (fl) . . = 1,70 M.

Rußland.

1 pud = 16,38 kg = 0,0188 short ton.

B (Brief) bedeutet Angebot, G (Geld) Nachfrage.
dz (Doppel-Zentner) oder q = 100 kg.

Preisberechnung per Unit = per Proz. und 1000 kg.

Die Anordnung der verschiedenen Produkte schließt sich eng an das im dritten Teil der „Fortschritte“ aus praktischen Gründen gewählte System an, in welchem die auf derselben Lagerstätte vorkommenden Mineralien oder die durch Verwendung und Handelsgebräuche zusammengehörigen Produkte möglichst zusammengefaßt sind. Die Erze stehen also bei ihren Metallen, die verschiedenen Produkte der Abraumsalze sind nicht auseinandergerissen, und Baumaterialien und dergl. sowie gewisse chemische Rohmaterialien und Produkte bilden die üblichen Gruppen. Auch die dort einmal gewählte Bezeichnung der Gruppen durch Buchstaben ist wenigstens im ersten Teile beibehalten worden. Wenn nichts anderes angegeben ist, beziehen sich die Preise auf Ende Dezember.

Erster Teil: Bergbau. (Kohlen, Erze, Salze.)

A. Allgemeines.

Die Durchschnittspreise an deutschen Plätzen für die 11 Jahre 1891 bis 1901 von **Steinkohlen, Eisen, Blei, Kupfer, Zink und Zinn** sind in einer Tabelle der „Fortschritte“ I S. 59 nach amtlicher Quelle zusammengestellt; die genau entsprechenden Zahlen für 1902 folgen hier. — In dieser Zeitschrift sind Großhandelspreise der Metalle, der Kohlen und des Petroleums in Deutschland seit 1892 zu finden: 1895 S. 93; 1896 S. 83; 1898 S. 117, 304; 1899 S. 149, 237, 380; 1900 S. 231; 1901 S. 248. Vergl. ferner die Statistik der Metallgesellschaft in Frankfurt a. M. mit Preisübersichten, zuletzt d. Z. 1902 S. 343—350 für die Jahre 1894 bis 1901.

Über die amerikanischen Preise oder Werte der Einheit am **Produktionsort** sind namentlich die (nach englischer Bezeichnung) alphabetisch geordneten größeren Produktions-Tabellen der Ver. Staaten über 42 Mineralien und 16 Metalle zu vergleichen, welche diese Zeitschrift zuletzt für das Jahr 1899 im Jahrgange 1900 S. 258 brachte; die neueren Tabellen werden folgen. In ähnlicher Weise ist jede Produktions-Tabelle mit Gesamt-Wertangabe zur Ermittelung des Einheitspreises am Produktionsort zu verwerten; ein Vergleich der so erhaltenen Zahl mit dem jeweiligen Marktpreise erlaubt Rückschlüsse auf die Qualität der Förderung und auf die mehr oder weniger günstigen wirtschaftlichen Produktionsbedingungen.

B. Kohle. (Anhang: Graphit.)

In Deutschland gehandelte Steinkohle.

Durchschnittspreise im Jahre 1902 (metr. t u. M.).
(Vierteljahresh. z. Stat. d. D. R. 12. 1903.)

Ort	Sorte	Preis
Berlin frei Bhf.	westf. Schmiede-	22,69
	oberschles. Stück-, Würfel-	22,04
	oberschles. Klein-	18,81
Breslau Grubenpr.	niederschles. Gas-	16,50
	oberschles. für Gas; Stück-	11,70
Dortmund ab Werk	gestürzte Stück-, Ausfuhr-	13,25
	Puddel, gute, fette Förder-	9,25
Düsseldorf ab Werk	Flamm- (Förder-)	10,51
	Fett-	9,61
	Magere	9,11
	Gas-	12,19
Essen ab Werk	Flamm- (Förder-)	9,72
	Fett-	9,60
	Magere	8,75
	Gas-	12,00
Hamburg ab Bord	westf. Fett-, Stück-, doppelt-gesiebte, grobe	17,83
	westf. Nuß-, gewaschen, Korn I und II	19,33
Saarbrücken ab Grube, frei Wagen	Flammförder-	12,08
	Fettförder-	11,47
Berlin frei Ufer	Steam small-Kohlen	11,75
Danzig ab Bord	engl. Schmiede-Nuß-	20,50
	schott. Maschinen-, Stück-	15,06
	Steam small-Kohlen	10,95
Hamburg ab Bord	West-Hartley Steam-, grobe	16,73
	Sunderland Nuß-	18,21
	Yorkshire Nuß-, doppelt-gesiebt I	17,03
	schott. Nuß-, doppelt-gesiebt I	14,43

Neuere Marktpreise (metr. t u. M.).

Börse zu Düsseldorf, 17. XII. 1903. (Amtlicher Kursbericht.)

1. Gas- und Flammkohlen:

a) Gaskohle f. Leuchtgasbereitung	11,00—13,00
b) Generatorkohle	10,50—11,80
c) Gasflammförderkohle	9,75—10,75

2. Fettkohlen:

a) Förderkohle	9,00— 9,80
b) beste melierte Kohle	10,50—11,50
c) Kokskohle	9,50—10,00

3. Magere Kohlen:

a) Förderkohle	7,75— 9,00
b) melierte Kohle	9,50—10,50
c) Nußkohle, Korn II (Anthrazit)	19,50—24,00

Hamburg, 24. XII. 1903.

a) Englische Kohlen (40 Hekt. u. M).

West Hartley Steam, grobe	45—47
- - - ungesiebt	41—43
- - - kleine	27—31
Gas- und coking-Kohlen	47—50
Sunderland, ungesiebt	42—44
Yorkshire Steam, grobe	48—50
- - doppelt-gesiebt Nuß	45—47
- - - - II a	42—45
Schott. Steam, grobe	41—45
- - doppelt-gesiebt Nuß	37—38
- - - - II a	36—37

b) Westfälische Fettkohle (metr. t).

I a	17—18
Gasflammkohle (als Ersatz für West Hartley)	16—17
Förderkohle	14—15

In England gehandelte Steinkohle.

Börse zu Newcastle-upon-Tyne, Mitte Dezember 1903.

	s d	s d
Beste northumbrische Dampfkohle	9 6	
II. Sorte	8 3	bis 8 6
Kleine Dampfkohle	4 —	bis 4 6
Durham-Gaskohle	8 3	bis 9—
Bunkerkohle	8 —	bis 8 9

Graphit.

Amerikan., gewöhnl. (sh t)	$ 8,00 —45,00
- Best flake	150,00
Deutscher, gewöhnl., gep. (lb)	0,01¼— 0,01½
- bester, gep.	0,01½— 0,02
Ceylon, gewöhnl., gep.	0,02¾— 0,03½
- bester, gep.	0,04 — 0,08
Italien, gep.	0,01¼

C. Eisen. (Anhang: Mangan, Chrom, Titan.)

Durchschnittspreise im Jahre 1902 (metr. t u. M.).

1. Deutsches Roheisen.

(Vierteljahresh. z. Stat. d. D. R. 12. 1903.)

Breslau ab Werk	Puddel	55,00
	Gießerei	61,33
Dortmund ab Werk	Bessemer, roh	74,00
	Westf. Puddel	59,33
	Thomas	57,00
Düsseldorf	bestes deutsches Puddel ab Werk	59,42
	- - Gießerei - -	65,21
	Luxemburg. Gießerei No. 3 ab Luxemburg	48,67

2. Englisches Roheisen.

Hamburg verzollt von Lager	schott. No. 1	85,92
	Middl. No. 1	69,58

Neuere Marktpreise (metr. t).

Börse zu Düsseldorf, 17. XII. 1903. (Amtl. Kursbericht.)

1. Spiegeleisen I a mit 10—12 Proz. Mn	67,00
2. Weißstrahliges Qual.-Puddelroheisen	56,00
3. Stahleisen	58,00
4. Deutsches Bessemereisen	68,00
5. Thomaseisen, frei Verbrauchsstelle	57,40—58,10
6. Luxemburger Gießereieisen No. III ab Luxemburg	52,00
7. Deutsches Gießereieisen No. I	67,50
- - - III	65,50

Schottland.

Cleveland warrants	41 s

England.

Cleveland warrants	43 s 3½ d
Graues Puddelroheisen	41 - 6 -
Weißes -	41 - —

Amerika.

Bessemerroheisen	$ 13,60
Nördliches Gießereiroheisen No. II	14,00
Graues Puddelroheisen	13,00
Südliches Roheisen No. II	9,25
Puddeleisen	8,00

Eisenerz.

Börse zu Düsseldorf, 17. XII. 1903. (Amtl. Kursbericht.)

1. Rohspat	10,70
2. Spateisenstein, geröstet	15,00

Skandinavisches Bessemererz in englischen oder deutschen Häfen 19 bis 20 M., Thomaserz 14 bis 15 M. pro metr. t.

Manganerz.

Vereinigte Staaten von Nordamerika. Carnegie Steel Co. Erze bis 8 Proz. SiO_2 und 0,1 Proz. P. (Skala per Unit.)

	Fe	Mn
40—43 Proz. Mn	5 c	22 c
43—46 - -	5	23
46—49 - -	5	24
über 49 - -	5	25

Abzüge werden gemacht von 15 c per Tonne für jedes Proz. SiO_2 über 8 Proz. und 1 c per Unit Mn für jede 0,02 Proz. P über 0,1 Proz.

Die Skala gilt nur für Erze, die nicht unter 40 Proz. Mn oder über 10 Proz. SiO_2 bezw. 0,15 Proz. P haben. (The Mineral Industry for 1903.)

Eng. and Min. Journal gibt an:

	$
roh, gep. 70—75 Proz. MnO_2 (lb)	0,01¼—0,01½
75—85 -	0,01½—0,02¼
85—90 -	0,02¼—0,03¼
90—95 -	0,03¼—0,05½
Fremdes Erz, Einheit	0,22 —0,24
Amerikanisches Erz, I. Qualität	0,30.

Eine Firma in Limburg a. d. Lahn rechnet:

Grundpreis per 100 kg 50 Proz. MnO_2	2,00 M.
dazu pro Proz. per 100 kg	0,10 -

5 Proz. Nässevergütung.

Die Firma C. Illies & Co. in Hamburg notiert für japanisches Manganerz (metr. t):

min. 87 Proz. MnO_2	115 M. i. abgesiebt.	
85/90 min. 85 - -	95 -	Stücken
80 - -	85 -	
70/75 min. 70 -	75 -	
Gruß ca. 65/70 -	50 -	

Chromerz.

(50 Proz. Cr) ausgeschifft New York (lg t) $ 24,75

D. Gold.

Hamburg:

Gold in Barren (kg u. M.) . 2788 B, 2784 G.

E. Silber.

Hamburg:

Silber in Barren (kg u. M.) . 76,75 B, 76,25 G.

Vergl. d. Z. 1894 61, 215, 476; 1898 301; 1902 170, 347, 348, 388.



F. Platin.

New York: Anfang 1903 Ingot Platin per oz 19 $; bestes gehammertes Platin per g 72,5 cts.

Vergl. d. Z. 1898 396.

G. Quecksilber.

London: Quecksilber (Flasche von 34,5 kg) 8 £ 5 s.

Vergl. d. Z. 1894 215; 1898 301; 1899 340; 1901 411; 1902 349.

H. Blei.

Durchschnittspreise im Jahre 1902 (1 dz).
(Vierteljahrsh. z. Stat. d. D. R. 12. 1903.)

Ort	Sorte	Preis
Berlin,	verschiedene deutsche Marken[1]	23,52
Frankfurt a. M.	rhein., doppelt raff. in Blöcken, ab Hüttenstation	22,89
Halberstadt	raff. Harzblei, weiches, 3 Monat Ziel, ab Hütte	22,28
	raff. schles., weiches, 3 Monat Ziel, ab Hütte	23,07
Hamburg	Harzblei, weiches, in Mulden, doppelt raffiniert	23,85
Köln	rhein., weich, doppelt raffiniert, 3 Monat Ziel	23,18

Vergl. d. Z. 1894 215; 1896 83; 1898 301; 1902 343.

Neuere Marktpreise (metr. t).

London	spanisches	£ 11 3/16
	englisches	11 3/8

J. Kupfer.

Durchschnittspreise im Jahre 1902 (1 dz).
(Vierteljahresh. z. Stat. d. D. R. 12. 1903.)

Ort	Sorte	Preis
Berlin	Mansfelder	115,42
	ausländ. I., Marke Bede	112,95
Frankfurt a. M.	deutsches, doppelt raffiniertes in Platten und Blöckchen ab Hütte	111,46
Hamburg,	engl. in Blöcken, best selected	113,94

Vergl. d. Z. 1894 215; 1896 83; 1898 301; 1902 345.

Neuere Marktpreise (metr. t).

London:	£ s d	£ s d
Standard-Kupfer	56 12 6	—56 17 6
Standard-Kupfer (3 Mon.)	56 5	—56 7 6
Engl. tough	59 15	—60
Engl. best selected	60 10	—61
Amerik. und Engl. Electro Cathoden	57	—57 10
Amerik. und Engl. Electro in Cakes, Iregots und Virebars	57 10	—58 10

Kupfererz.

Norwegische kupferhaltige Schwefelkiese frei Nord- oder Ostseehafen mit 3—4½ Proz. Kupfer. 1 Proz. wird vom elektrolytisch gefundenen Kupfergehalt abgezogen, dann Bezahlung nach notiertem Kupferpreis, der um ca. 14 Proz. reduziert wird. (Bezahlung des Schwefelgehaltes siehe unter Schwefelkies.)

Kupfersulfat.

London: . . . . bis 21 5

[1]) Tarnowitz- und Harzblei; Saxonia 24,46 M. für Berlin.

K. Nickel und Kobalt.

Nickel-Metall.

1902 pro kg . . . . M. 2,90—3,50

Vergl d. Z. 1902 S. 348.

Nickelerz.

Sulfidische und arsenhaltige Erze pro Proz. und 100 kg ca. 1 M.

Nickeloxyd No. 1 (lb)	$ 1,00
- - 2	0,60

Kobalt-Metall.

Deutschland:
Kobalt in Würfeln pro kg . . . . . ca. 25 M.

Kobalterze.

Metall an Schwefel oder Arsen gebunden

bis 3 Proz. Co per 100 kg per Proz.	ca. 5 M.
- 5 - - - - - -	- 10
- 10 - - - - - -	- 10
Kobaltoxyd (kg)	20—24
Essigsaures Kobaltoxydul (kg)	19
Salpetersaures Kobalt (kg)	10
Schwefelsaures Kobalt (kg)	7

Vereinigte Staaten:

Kobalt-Karbonat (lb)	$ 1,75
- Nitrat	1,50
- Oxyd	2,26—2,30
- Smalte, gewöhnliche	0,06
- - beste	0,20

L. Zink. (Anhang: Kadmium.)

Durchschnittspreise im Jahre 1902 (1 dz u. M.).
(Vierteljahresh. z. Stat. d. D. R. 12. 1903.)

Breslau, gutes, schlesisches ab Hütte	35,51
Frankfurt a. M., raff. Galmei u. Blende ab Hütte	37,15
Halberstadt, rhein.-westf., roh, 1—3 Mon. Ziel ab Hüttenst.	37,86
Hamburg, schlesisches in Platten	37,87
Köln, rhein., roh, Marke W. H. und S. S. 3 Mon. Ziel	38,93

Vergl. d. Z. 1902 345.

Neuere Marktpreise.

London gewöhnliche Marke 21 5 0 (1000 kg und £). Besondere Marken 21 10 0.

Kadmium: Ver. Staaten (lb) $ 1,40.

M. Zinn. (Anhang: Wolfram, Uran, Molybdän.)

Durchschnittspreise im Jahre 1902 (1 dz).
(Vierteljahresh. z. Stat. d. D. R. 12. 1903.)

Frankfurt a. M., Banka, ab holländ. Lagerplatz	245,33
Hamburg, Banka in Blöcken	252,63

Vergl. d. Z. 1902 346.

Neuere Marktpreise (1000 kg).

London (1000 kg): 128 £ 5 s 0 d, 3 Monat 129 10 0.

	£ s	£ s
Straitszinn per Kasse	133	
- per 3 Mon.	134	
Australzinn per Kasse	125 15	—126 5
Engl. Lammzinn	129	—130

Amsterdam:

Bankazinn (1 Ctr.)	78¼ fl.
Banka in Holland	75½ -
Billiton in Holland	75¼ -

Wolframerze.

Tungstein (Scheelit) (lb) $ 0,60

N. Antimon, Arsen, Wismut.

O. Schwefel.

Roll (100 lbs)	$ 1,85
Flour (100 lbs)	1,90
Sublimierte Blume	2,25

Schwefelkies.

Norwegischer Schwefelkies (44—50 Proz. S) frei Nord- oder Ostseehafen gleich 35—42 Pfg. per Unit. (Kupferberechnung siehe unter Kupfer.)

Spanischer entkupferter Kies frei Hafen Huelva = ca. 10,00 M. pro t bei 48 Proz. Schwefel. Für mehr bezw. weniger Schwefel findet eine Zulage bezw. ein Abzug statt.

Aluminium, Durchschnitt per kg 1901 . . 2,00 M.
1902 2,25—2,50

Vergl. d. Z. 1895 261; 1898 303; 1902 349.

P. Salze.

(Steinsalz, Kali- oder Abraumsalze, Salpeter, Bor etc.)

Staßfurt d. 11. Jan. 1904:

Carnallit und Kieserit. (M.)

0,45 per Ctr. ohne Sack,
0,65 - - inkl. 2 Ctr.-Sack.

Bei $2\frac{1}{2}$ Proz. Torfmullbeimischung 5 Pfg. pro Ctr. höher.

Kalidüngesalz, gemahlen.

min. 20 Proz. rein. Kali	3,10 M.	per 100 kg exkl. Sack à 40 Pfg. ohne Berechnung etwaigen Mehrgehaltes.
- 30 - - -	4,75	
- 40 - - -	6,40	

Kainit, feingem. garant. min. 12,4 rein. Kali.

0,75 M. per Ctr. ohne Sack,
0,94 - - - inkl. 2 Ctr.-Sack.

Ver. Staaten (lg t) 9,30 $.

Torfkainit, 0,80 M. per Ctr. ohne Sack,
1,00 - - - inkl. 2 Ctr.-Sack.

Zu allen Kalisalzen: Bei Entfernungen von über 400 km von Staßfurt tritt Preisermäßigung ein. Preise frei Waggon Bhf. Staßfurt oder Egeln, Baalberge, Aschersleben, Vienenburg, Anderbeck, Sondershausen, Thiede, Wendessen, Beendorf, Königslutter, Gr.-Rhüden, Wittmar, Salzdetfurth, Volpriehausen, Freden-Leine, Jessenitz i. M., Fallersleben, Bleicherode, Teutschenthal, Salzungen, Berka a. d. Werra, Beesenstedt. Ausland höhere Preise. (C.W. Adam u. Sohn, Staßfurt-Leopoldshall.)

Chilisalpeter.

Hamburg (C. W. Adam u. Sohn). Prompt 9,40 M., Februar/März 1904 9,40 M. pro Ctr. Tara 1 kg pro Sack, frei Elbkahn Hamburg.

In Beiladung ab Staßfurt 9,80 M. per Brutto-Ctr. In Ladungsbezügen billiger.

Hamburg. Bd. Blumenfeld. 95 proz. Salpeter pro Ctr. Hamburg. Ende Dezember:

Prompt	$9,47\frac{1}{2}$ M.	pro 50 kg inkl. Orig.-Säcke à 1 kg Tara
Januar/Februar 1904	$9,47\frac{1}{2}$	
Februar/März	$9,47\frac{1}{2}$	
März	$9,52\frac{1}{2}$	
März/April	9,45	
April/15. Mai	9,30	
Mai	9,20	
Juli/August	8,60	
September/Oktober	8,65	
Februar/März 1905	8,90	

Raffinierter Salpeter: min. 96 Proz. Natron, max. 1 Proz. Salz (per 50 kg).

Prompt	9,60 M.
Januar/Februar 1904	9,60
September/Oktober	9,20

Rotterdam. 95 proz. Salpeter.

Januar/Februar 1904	9,50 M.
Februar/März	9,55
März/April	9,50

Raffinierter Salpeter: max. 96 Proz. Natron, max. 1 Proz. Salz.

Prompt	9,65 M.
September/Oktober 1904	9,20

Per 50 kg frei Rheinschiff oder $2\frac{1}{2}$ Pfg. höher franko Waggon Rotterdam.

London:

Cyankalium (98—99 Proz.) (lb)	$ 0,20
Borax (lb)	$0,7\frac{1}{4}$—$0,7\frac{1}{2}$
Borsäurekrystalle (lb)	$0,10\frac{3}{4}$—$0,11\frac{1}{2}$

Zweiter Teil: Sonstige Bodennutzung.

Feldspat (sh t)	$ 8,00— 9,00
Bauxit erste Sorte (lg t)	5,50
zweite Sorte	4,75
Schmirgel (lb) ca.	0,05

London (metr. t) 140 £.

Kryolith (lb)	$0,06\frac{1}{2}$
Quarz, bester, fremder (lg t)	$ 10,00—11,00
Glassand (sh t)	2,75
Gips, amerik. (sh t)	7,00— 8,50
engl. und franz.	14,00—16,00
Magnesit, Griechenland, roher (95 Proz.) (lg t)	5,00— 5,50
kalzinierter (sh t)	15,50
Talk amerik. (sh t)	10,28—20,00
französ. bester (100 lbs)	2,00
italien. - -	2,25
Infusorienerde amerik. beste (lg t)	20,00
französische -	37,50
deutsche -	40,00
Flußspat amerik. (sh t)	14,40—17,90
fremder -	8,00—14,00
Schwerspat amerik. roh. No. 1 (sh t)	9,50
- - - 2 -	8,00
- - - 3 -	7,00
- geschlämmt	18,50
fremde Ware, weiß	17,00—18,00
Strontiumnitrat (lb)	$0,07\frac{1}{8}$—$0,08\frac{1}{8}$
Lithiumkarbonat (lb)	1,35
Lithiumnitrat (oz)	0,60
Granat (sh t)	$ 25,00—35,00
Monazitsand pro t	800—1300 M.
Thorit pro t	bis 20 000 M.

beide nach dem Thoriumgehalt bezahlt.

Thoriumnitrat, 49—50 Proz. (lb)	$ 4,50
Ceriumnitrat (lb)	10,00

Thomasphosphatmehl für Dez. 1903 und 1. Halbjahr 1904. (C. W. Adam u. Sohn, Staßfurt-Leopoldshall.)

1. Ges.-Phosphorsäure zu 18 Pfg.
2. ctrl. Phosphorsäure zu $21\frac{1}{2}$ Pfg.

Frachtbasis Rote Erde oder Diedenhofen. Per kg Proz. Phosphorsäure und 100 kg brutto inkl. Sack, mit höchsten Rabattsätzen.

Superphosphat (C. W. Adam u. Sohn, Staßfurt-Leopoldshall) 17—19 Proz. 32 Pfg. per Proz. lösl. Phosphorsäure und 100 kg brutto inkl. Sack. In Beiladung ab Staßfurt; bei Ladungsbezügen billiger.

Ammoniak-Superphosphat (C. W. Adam u. Sohn, Staßfurt-Leopoldshall) 9 + 9 Proz. 7,75 M. per Brutto-Ctr. inkl. Sack. In Beiladung ab Staßfurt; bei Ladungsbezügen billiger.

Petroleum.

Durchschnittspreise im Jahre 1902 (1 dz mit Faß).
(Vierteljahrsh. z. Stat. d. D. R. 12. 1903.)

Amerikanisches Petroleum.	M.
Berlin[1]), 20 Proz. Tara	21,68
Breslau, 20 Proz. Tara, bar $^5/_{12}$ Proz. Skonto	22,10
Danzig, 20 Proz. Tara	22,70
Hamburg, 1 Proz. Dekort; unverzollt	13,37
Köln, 20 Proz. Tara, 1 Monat Ziel	22,07
Magdeburg, 20 Proz. Tara, 1 Monat Ziel, bar $^5/_{12}$ Proz. Sk.	21,60
Mannheim, 20 Proz. Tara	21,20
Posen, 20 Proz. Tara, 3 Monat Ziel oder bar $1^1/_4$ Proz. Sk.	23,09
Stettin, 20 Proz. Tara	21,79
Russisches Petroleum.	
Berlin, 20 Proz. Tara	20,33
Breslau, 20 Proz. Tara	18,73
Lübeck, Nobel, 3 Mon. Ziel oder 1 Proz. Sk.	18,93

Asphalt.

Ventura Cal. (sh t)	$	32,00
Cuban. (lb)	$0,01^1/_2$—	$0,03^1/_2$
Ägypten, roh (lb)	$0,05^1/_2$—	0,06
Trinidad, raff. (sh t)		35,00
San Valentino, Italien (lg t)		16,00
Seyssel, Frankreich (sh t)		21,00
Gilsonit, Utah (lb)	0,03	— $0,03^3/_4$

Ergänzungen und neuste Berichte, besonders von Spezialfirmen, werden erbeten.

Vereins- u. Personennachrichten.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 4. November.

Es wurden folgende Vorträge gehalten:

Prof. Dr. Jaekel: Über Asteriden und Ophiuriden aus dem Silur Böhmens.

Dr. Stille: Zur Geschichte des Almetales südlich Paderborn.

Das Almetal ist in seinem Oberlaufe in das paläozoische Gebirge des Berglandes von Brilon eingeschnitten, von Büren etwa an bis Wewer, wenig südwestlich Paderborn in das Kreidegebirge; von Wewer ab durchfließt die Alme die Diluvialebene.

Die ältesten Schotter bei Tudorf und Alfen sind frei von paläozoischem und nordischem Material, werden in ersterem Orte aber von solchen mit nordischem Material überlagert; sie sind also älter als der Geschiebemergel, welcher der Hauptvereisung angehört. Der Geschiebemergel ist in dem Gebiete südöstlich von Paderborn vorwiegend auf die Plänerhochfläche beschränkt; an einzelnen Stellen tritt er indessen auch tief unten im Almetal auf. Die jüngeren, postglazialen Schotter sind reich an paläozoischen Gesteinen.

Das Fehlen der paläozoischen Gesteine in den älteren Schottern zeigt, daß die präglaziale Alme sich in ihrem Oberlaufe noch nicht bis in das paläozoische Grundgebirge eingeschnitten hatte (epigenetische Talbildung). In diesem Teile macht sich eine bedeutende postglaziale Erosion bemerkbar, die bis 100 m Tiefe erreicht. Weiter abwärts bei Tudorf und Alfen ist seit der Glazialzeit keine nennenswerte Vertiefung mehr erfolgt, da hier präglaziale und glaziale Schotter in geringer Höhe über der heutigen Talsohle anstehen; hier muß also nahezu der tiefste mögliche Punkt schon vor der Eiszeit von dem Flusse erreicht worden sein.

Die postglazialen Terrassen liegen in letzterem Gebiete höher als die präglazialen. Nach dem Verfasser müssen hier Auffüllungen vor sich gegangen sein, und zwar glaubt er, daß mindestens ein dreimaliger Wechsel von Akkumulation und Erosion stattgefunden hat. Die Beweise hierfür liefern ihm die Verhältnisse der weiter abwärts gelegenen Flußstrecken, etwa in dem Mündungsgebiete der Alme in die Lippe. Dort haben zur Diluvialzeit mehrfach Aufschüttungen lockerer Bildungen stattgefunden, wodurch die Alme gestaut wurde, sodaß sich oberhalb ihr Gefälle und damit ihre Transportfähigkeit verringerte und Akkumulationen eintraten. Bei allmählicher Erosion im Unterlaufe nahm auch das Gefälle des Flusses und weiter oben seine Erosionstätigkeit wieder zu. Die Erscheinungen im Almetale finden damit ihre Erklärung nach den bekannten Gesetzen der rückschreitenden Akkumulation und Erosion.

Die Ablagerung der ältesten Schotter bei Tudorf und Borchen geschah vielleicht infolge der Aufstauung der Alme durch das heranrückende Eis und dürfte demnach bereits im Altglazial erfolgt sein. *Dr. Kaunhowen.*

Gestorben: Oberberghauptmann und Ministerialdirektor a. D., Wirklicher Geh. Rat, Exzellenz Dr. August Huyssen am 2. Dezember in Bonn im Alter von nahezu 80 Jahren.

Berghauptmann Siegfried von Ammon, Oberbergamtsdirektor, am 13. Dezember in Bonn im Alter von 68 Jahren.

Geh. Bergrat Prof. Dr. Carl Alfred von Zittel in München am 6. Januar in München im Alter von 64 Jahren.

Schlufs des Heftes: 12. Januar 1904.

[1]) „Water white“ 23,98 M. für Berlin.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. Februar.

Die geologischen Verhältnisse von Boryslaw in Ostgalizien.

Von

Prof. Dr. **Rudolf Zuber.**

Das in den letzten Jahren so berühmt gewordene reiche Erdölgebiet von Boryslaw[1]) war bereits wiederholt Gegenstand geologischer Darstellungen.

In der neuesten Zeit sind es besonders drei Autoren, welche in ihren Zusammenstellungen den letzten bergmännischen Erfahrungen gerecht werden wollen, und zwar die Herren J. Muck, J. Holobek und F. Bartonec[2]).

Trotzdem in diesen Darstellungen einzelne Beobachtungen richtig angeführt sind, so ist die Gesamtauffassung der Schichtenfolge und Tektonik z. T. irrig, da die obenbenannten Autoren sich nur auf das allernächste Grubengebiet beschränkt haben und die komplizierten stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des Karpatenrandes in weiterer Ausdehnung zu studieren überhaupt keine Gelegenheit hatten.

Da solche irrtümlichen Auffassungen nicht nur in geologisch-theoretischer, sondern auch in bergmännisch-praktischer Beziehung zu unerwünschten Folgerungen führen können, so erachte ich es für nützlich, meine eigene Auffassung dieses Gebietes zum Ausdruck zu bringen, welche auf viel umfassendere Studien und Erfahrungen gegründet ist, wie diejenigen sein konnten, welche den anderen Autoren zur Verfügung standen.

[1]) Vergl. „Fortschritte" I S. 126; Zeile 12 v. o. lies dort S. 27 statt 97.

[2]) Josef Muck: Der Erdwachsbergbau in Boryslaw. Berlin 1903, J. Springer (218 S. m. 53 Textfig. u. 2 Taf. Pr. 6 M.) S. 31. — Daselbst sind auch die verschiedenen früheren graphischen Darstellungen anderer Autoren wiedergegeben.

Johann Holobek: Die geologischen Verhältnisse der Erdwachs- und Erdöllagerstätten in Boryslaw. Führer für Exkursionen des IX. Internat. Geologenkongresses. Wien 1903. — Vergl. auch Mentzel: Der IX. Internat. Geologenkongreß in Wien: IV. Boryslaw. Glückauf 1903 S. 1073 bis 1085 m. 6 Fig.

Franz Bartonec: Ergebnisse der vom k. k. Ackerbauministerium im J. 1902 eingesetzten Kommission zur Untersuchung der Betriebsverhältnisse des Erdwachsbergbaues in Galizien. Bergmännisch-geologischer Teil. Wien 1903.

Boryslaw liegt knapp am nordöstlichen Karpatenrand fast in der Mitte zwischen den Tälern des Dniestr und Stryj und am Austritt des kleinen Flüßchens Tysmienica aus den Karpaten.

Die äußerste karpatische Gebirgskette verläuft hier auf längerer Strecke fast gerade von NW nach SO und hebt sich auch orographisch sehr deutlich und ziemlich scharf gegen das unmittelbar anstoßende vorkarpatische Hügelland ab.

Wie wir weiter sehen werden, ist dieser orographische Gegensatz nicht nur in der stratigraphischen Zusammensetzung, sondern auch in der Tektonik begründet, da dieser Gebirgsrand einer sehr weit verfolgbaren Überschiebung der älteren karpatischen über die nur dem vorkarpatischen Hügellande eigentümlichen jüngeren Formationen entspricht.

Zu oberst finden wir in der Umgebung von Boryslaw eine stellenweise ziemlich mächtige Decke von alluvialen und diluvialen Lehm- und Schottermassen. In letzteren wurden mehrfach Mammut-Reste, wie auch eine sehr interessante, in eingesickertem Erdöl eingebettete, von Lomnicki näher untersuchte Insekten-Fauna[3]) gefunden, welche einen ausgesprochen borealen Charakter aufweist. Glazial-Spuren kommen in dieser Gegend nicht vor. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß bereits zur Glazialzeit Erdöl-Quellen und Tümpel vorhanden waren, welche ein Massengrab für jene borealen Insekten werden sollten.

Das nächstältere Glied bildet die subkarpatische untermiocäne Salzformation (im beiliegenden Profil Fig. 6 mit 4 bezeichnet). Dieselbe besteht in ihrer Hauptmasse aus mächtigen, aschgrauen Tonlagern, welche meistens ungeschichtet, teilweise sandig, seltener auch mergelig sind. Denselben eingeschaltet kommen flache und unregelmäßig verteilte Sandstein-Schichten und -Linsen vor. Diese Sandsteine sind fein- oder grobkörnig, tonig, oft gas- und ölhaltig und führen oft recht viel von verkohltem oder bituminisiertem Pflanzen-Detritus, was indeß ebenso,

[3]) M. Lomnicki: Owady kopalne z Borysławia (polnisch; Fossile Insekten von Boryslaw.) Herausgegeben vom Dzieduszyckischen Landesmuseum. Lemberg 1894.

wie auch mitunter größere Landpflanzen-Fragmente, auch in Ton vorkommt. Beachtenswert sind in dieser Formation unregelmäßig verteilte, abgerollte, exotische Blöcke oft von ansehnlicher Größe, und zwar sind es hauptsächlich lichte, sehr feste Tithonkalke (Stramberger Kalk), wie auch unzweifelhaft echte karpatische Flyschgesteine, wie eocäne und kretaceische Hieroglyphensandsteine und Hornsteine der unteroligocänen Menilitschiefer.

Sowohl die Tone, wie auch die Sandsteine sind sehr reich an Gips und Steinsalz, welche in feiner Verteilung, in losen Krystallen oder in Nestern, Adern, Linsen und sogar deutlichen Lagern auftreten. Alle Schachtwässer sind stark salzig; eine Menge Solquellen kommen überall zum Vorschein; im nahe liegenden Badeort Truskawiec (5 km östlich von Boryslaw) befinden sich Sool- und Schwefelbäder; außer mehreren aufgelassenen alten Siedesalinen bestehen heute noch die ärarischen Salzwerke Drohobycz (8 km nordöstlich) und Stebnik (8 km östlich von Boryslaw).

Ferner wurde bei Truskawiec in derselben Formation Zinkblende, Bleiglanz und gediegen Schwefel sogar in beträchtlicher Menge gefunden, und an der „Pomiarki" genannten Stelle (2 km südlich vom Badeort) wurde in unmittelbarster Nähe des dortigen Erdöl- und Erdwachs-Gebietes ein bedeutendes Lager von reinem Glaubersalz erbohrt[4]).

Nebenbei will ich noch bemerken, daß meiner Ansicht nach die Salzformation, wenigstens dieses Gebietes, keine echt marine Bildung ist, sondern wahrscheinlich nur die Ausfüllung eines oder einiger abflußloser Wüstenseebecken im Sinne der Ansichten von Joh. Walther[5]) darstellt. Daß übrigens das Salz dieser Formation hauptsächlich nicht durch direkte Verdampfung von Meerwasser, sondern durch Auslaugung der anliegenden karpatischen Gesteine entstanden sein dürfte, wurde bereits von F. Kreutz[6]) hervorgehoben, und es kann diese Ansicht durch die Waltherschen Ausführungen, wie auch durch die sonstigen Verhältnisse der subkarpatischen Salzformation nur weiter unterstützt werden.

Das Erdöl der Salzformation kommt in unregelmäßiger Verteilung nur in den oben erwähnten Sandsteineinschaltungen vor, und zwar gibt es hier neben ganz trockenen Sandsteinpartien recht gas- und ölreiche, wie auch solche, welche von der weichen, schmierigen, von kohliger Beimischung schwarz gefärbten und von den heimischen Arbeitern „Kindybal" genannten Erdwachssorte, oder auch von reinem, festem Erdwachs imprägniert sind.

Für die richtige Beurteilung der genetischen Verhältnisse dieser Vorkommen ist es wichtig, schon hier zu betonen, daß die Öl, Gas und Wachs führenden Sandsteinlinsen nach allen Seiten hin von mächtigen, ganz undurchlässigen Tonmassen abgesperrt sind, — ferner, daß Steinsalzkrystalle mit hermetisch eingeschlossenen Öltropfen, Gasblasen, Erdwachspartikeln und kohligem Detritus nicht selten gefunden werden.

Das Erdwachs kommt sowohl in Schichten, wie auch in Kluft-Ausfüllungen vor. Da das erstere besonders in der letzten Zeit und sogar von offizieller Seite in Abrede gestellt wurde, so muß ich hier in entschiedenster Weise behaupten, daß ich seit mehr wie zwanzig Jahren in zahlreichen Schächten und Querschlägen ganz unzweifelhafte Schichten von Erdwachs gesehen habe, und es wird dies auch durch die schönen Detailprofile einiger älterer Schächte und Stollen der früheren „Compagnie Commerciale Française" in Wolanka, welche noch im Jahre 1881 vom Ing. L. Syroczynski[7]) publiziert wurden, in vollstem Maße bestätigt. Wenn auch die Feststellung der Schichtennatur in oft ungeschichteten Tonmassen nicht leicht ist, so verschwindet jeder Zweifel dort, wo man die Wachsschichten an der Grenze von Sandstein- und Tonschichten auf weitere Strecken verfolgen kann. Die Wachsschichten sind allerdings wenig mächtig und keilen oft aus.

Die größten Wachsmassen sind aber in sehr verschieden verteilten und orientierten Adern, Nestern und Klüften angesammelt, wie dies in beifolgendem Profil Fig. 6 annäherungsweise zur Anschauung gebracht wurde.

Der heute im Betrieb stehende Erdwachsbergbau hat einige (hauptsächlich zwei) reichere, steil nach Norden geneigte Klüfte im nördlichen Teil des Boryslawer Revieres

---

[4]) Es spricht dies wohl recht gewichtig gegen die Höfersche Ansicht, daß bituminöse Ablagerungen sulfatfrei sein müßten. (Hofrat Hans Höfer: Erdöl-Studien. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Bd. CXI. Abt. I. Juli 1902). Übrigens werden ja die löslichen Sulphate nicht durch Bitumen oder jede organische Substanz überhaupt, sondern nur durch die Lebenstätigkeit gewisser ganz spezifischer Mikroorganismen zersetzt.

[5]) Johannes Walther: Das Gesetz der Wüstenbildung. Berlin 1900.

[6]) F. Kreutz: Über den Ursprung des Steinsalzes am Rande der Karpaten. Verh. geol. Reichs-Anst. 1881. S. 119—121.

[7]) L. Syroczyński: Kopalnie oleju skalnego i wosku ziemnego w Borysławiu (polnisch; Die Erdöl- und Erdwachs-Gruben in Boryslaw). Kosmos. Bd. VI. Lemberg 1881.

auf etwa 300 m Teufe aufgeschlossen. In den südlich davon liegenden Petroleum-Tiefbohrungen wurden aber noch bis 700 m tief ganz bedeutende Erdwachsmassen angetroffen und durchteuft.

Allgemein bekannt und bereits mehrfach beschrieben ist der riesige Druck, welcher in dem Boryslawer Erdwachs- und Erdöl-Gebiete herrscht. Die stärksten Zimmerungshölzer werden in den Stollen wie Streichhölzer zerbrochen und zerrieben; ganze Schächte werden aus dem Lot gebracht und sogar schraubenförmig verdreht; gewalzte Bohrrohre werden wie Strohhalme zerdrückt; meterlange Erdwachssträhne werden mit stark deformierten Salzstücken aus den Klüften momentan herausgepreßt; plötzliche Ausfüllungen der Schächte und Stollen durch herausgedrücktes Erdwachs sind besonders in früheren Zeiten nicht selten vorgekommen.

Die Plastizität der gesamten Formation und der durch viele Jahre betriebene regellose Raubbau haben zur Folge, daß die Oberfläche des Hauptbergbaugebietes in fortwährender Bewegung begriffen ist. Daher ist auch der obere Teil der Salzformation stellenweise bis zu etwa 100 m Tiefe vollkommen verrutscht und vielfach umgelagert.

Bemerkenswert ist noch der Umstand, daß das Erdöl dieser miocänen Salzformation in den verschiedenen Teilen des boryslawer Gebietes von nicht gleicher Beschaffenheit ist: im westlichen Gebiete ist es dickflüssiger, schwarzbraun und sehr paraffinreich, im Osten (Tustanowice-Wolanka) ist es dagegen bedeutend leichter, lichter und benzinreich.

Das unmittelbare Liegende der miocänen Salzformation bilden nicht die unteroligocänen Menilitschiefer, wie dies von den meisten Autoren bisher angenommen wurde, sondern eine mächtige, vorwiegend aus Sandsteinen und Konglomeraten bestehende Formation, welche, wie ich bereits vor Jahren nachgewiesen habe, ihre stratigraphische Stellung am Rande der Ostkarpaten unter dem Salzton und über den Menilitschiefern einnimmt, und daher ein Zeitäquivalent des bekannten, mächtigen, nur auf die innerkarpatischen Ketten beschränkten, oberoligocänen Magóra-Sandsteines sein muß.

Diese Schichten wurden noch von Paul und Tietze als „Dobrotower Schichten" bezeichnet, und ich habe bei Beibehaltung des Namens nur ihre topographische und stratigraphische Bedeutung präzisiert[8]).

Sie bestehen hauptsächlich aus wohlgeschichteten, oft plattigen, ziemlich festen, tonigen und glimmerigen Sandsteinen, deren fast charakteristisches Merkmal sehr deutliche, parallele Wellenfurchen (Ripple marks) bilden, mit schmalen Einschaltungen dunkler Schiefer. Diese Sandsteine, welche oft von kohligem Landpflanzen-Detritus erfüllt sind, bilden hier den hauptsächlichsten und reichsten Erdölhorizont. Stellenweise sind denselben exotische Blockanhäufungen und konglomeratische Lagen eingeschaltet, welche so überhand nehmen können, daß die ganze Formation nur noch aus mehrere Hundert Meter mächtigen losen Blockmassen von verschiedenen älteren Gesteinen mit einer ungeschichteten, rötlichen, grünlichen oder bräunlichen Tonzwischenmasse besteht.

Die größte Entwickelung erreicht sowohl die Sandstein-Schiefer-, wie auch die Konglomerat-Facies dieser Formation erst weiter im Südosten im Gebiet des Prutflusses und in der Moldau.

In Boryslaw selbst sind diese Schichten nirgends an der Oberfläche aufgeschlossen. Wenn wir aber die zahlreichen Aufschlüsse in der Verlängerung des Streichens verfolgen, so finden wir etwa 12 km nordwestlich in Nahujowice einen ausgezeichneten Aufschluß, welchen ich schon vor zwei Jahren kurz beschrieben habe[9]), und wo die Dobrotower Schichten mit allen charakteristischen Merkmalen und mit beträchtlichen Erdölausbissen einen unzweifelhaften Sattelaufbruch über den Menilitschiefern und unter dem Salzton bilden, und auch bereits Übergänge zu den Blockanhäufungen aufweisen.

In Boryslaw selbst habe ich auf Grund sorgfältiger Untersuchungen von zahlreichen Bohrprofilen und Bohrproben gefunden, daß dort nach Durchteufung der Salzformation (je nach der Lage der Bohrlöcher in Teufen von 700 bis 1000 m) dunkle Schieferlagen mit festeren Sandsteinbänken auftreten, genau in derselben Art, wie in Nahujowice, und erst hier, und nicht in der Salzformation, erfolgen die großartigen Erdölausbrüche, welche das Gebiet von Boryslaw in den letzten Jahren so berühmt gemacht haben.

Zu den darunter liegenden Menilitschiefern ist man in Nahujowice durch Bohrungen gelangt und hat in denselben, wie sonst fast überall in den Karpaten, gar kein Öl mehr gefunden.

[8]) Näheres hierüber in: R. Zuber: Atlas geologiczny Galicyi (Geologischer Atlas Galiziens) Heft II. Krakau 1888, und in meiner „Geologie der Erdölablagerungen in den Galizischen Karpaten I. Lemberg 1899.

[9]) R. Zuber: Kilka słów o rzekomych śladach lodowca dyluwialnego pod Truskawcem. (Einige Worte über die angeblichen Spuren eines diluvialen Gletschers bei Truskawiec). Kosmos. Bd. XXVI. Lemberg 1901. Das Profil von Nahujowice ist dort auch graphisch dargestellt.

Es folgt daraus der wichtige, praktisch wohl zu beherzigende Schluß, daß, wenn auch die in Boryslaw schon so hoch entwickelte Tiefbohrtechnik noch weitere Fortschritte macht, so, daß die dortigen Bohrlöcher noch beträchtlich mehr vertieft werden können, daselbst mit Erreichung der Menilitschiefer im Liegenden der jetzt aufgeschlossenen Ölhorizonte die untere Grenze der Ausbeutung erreicht sein wird. Da die Menilitschiefer ferner nicht nur kein Öl, aber dagegen wasserführende Sandsteine enthalten, so wäre bei deren Anbohrung noch die große Gefahr vorhanden, daß die höher liegenden Ölhorizonte verwässert werden und dadurch verloren gehen könnten.

löcher vor und immer häufiger werden dort verschiedene, harte, exotische Gesteine angetroffen, wie Quarzite, Grauwacken, Chloritschiefer und dergl. Schließlich erscheint das Ölgebiet fast plötzlich abgeschnitten, und ein noch im produktivsten Wachsgebiet begonnenes Bohrloch ist bis über 1000 m tief und vollkommen steril geblieben; dasselbe ist aber aus gleichmäßigen, sehr schüttigen (also offenbar sehr steil gelagerten), zum Teil schieferigen Salztonmassen gar nicht herausgekommen. Es besteht hier offenbar eine plötzliche Einsenkung der Schichten, wie dies im Profil Fig. 6 am NO-Rande der Erdwachsgruben eingezeichnet wurde. Ob diese Einsenkung den hier dargestellten

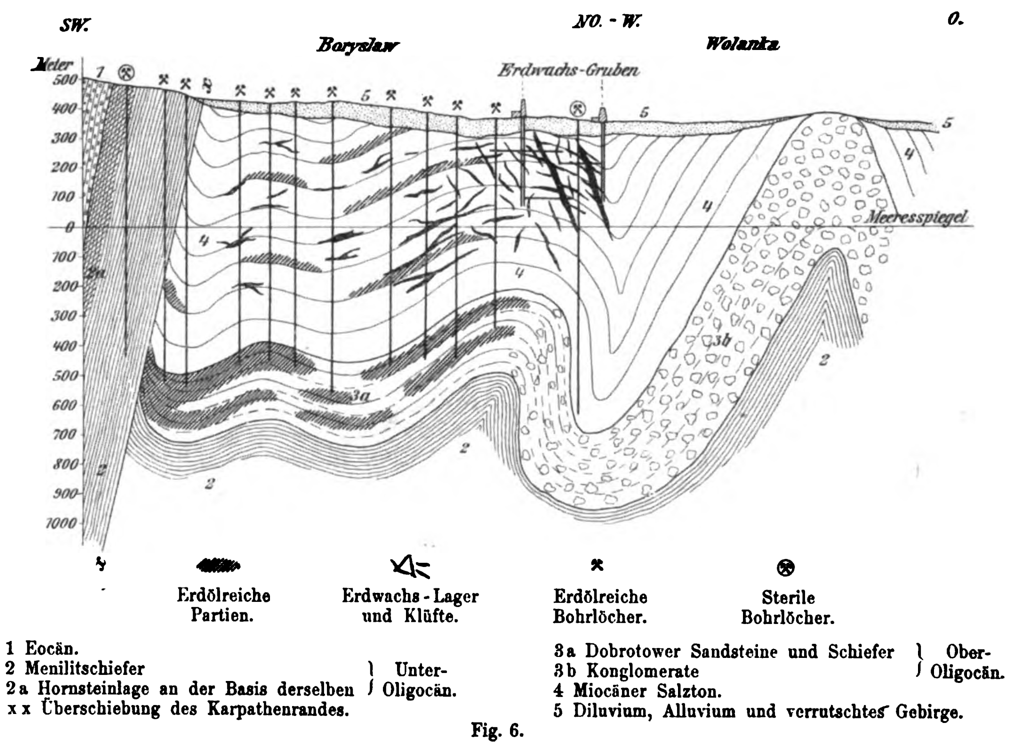


Fig. 6.

Profil durch die Erdöl und Erdwachs führenden Schichten von Boryslaw i. M. 1 : 25000.

Diese ölführende Sandstein-Schiefer-Facies der Dobrotower-Schichten ist im obigen Profil mit 3 a bezeichnet.

Das Erdöl ist hier zwar in sehr großer Menge vorhanden, — die gegenwärtige Produktion von Boryslaw läßt sich rund auf ungefähr 4000 Waggons zu 10 000 kg monatlich schätzen, — es ist aber, wie in allen sonst bekannten Ölgebieten der ganzen Welt, nicht gleichmäßig verteilt. Sehr ölreiche Partien wechseln mit weniger ergiebigen und sogar mit ganz sterilen innerhalb derselben Schichtenfolge ab, wie dies in Fig. 6 angedeutet wurde.

Gegen NO. zu (Wolanka) kommen nach und nach immer weniger ergiebige Bohr-

Muldencharakter, oder vielleicht denjenigen einer Flexur oder Verwerfung trägt, läßt sich vorläufig nicht entscheiden.

Etwas weiter östlich kommen schon an der Oberfläche die mehrfach erwähnten Konglomeratmassen (3 b) zum Vorschein, und dieselben bilden auch ein orographisch hervortretendes Element, welches aus der flachen Salztonlandschaft als eine besser ausgeprägte Hügelreihe emporragt. Man kann diese, ihre bunte Zusammensetzung überall verratende Hügelreihe im Streichen gegen SO. bis nach Truskawiec verfolgen, wo die Blockanhäufungen südlich vom Badeorte am Worotyszcze-Bach gut aufgeschlossen sind, und wo am Nordabhange derselben in der

„Luh" genannten Waldpartie wieder Erdwachs und salzhaltige Tone auftreten, und ein hier bis über 1000 m tiefes Bohrloch unter dem Salzton in jene Konglomerate hineingeraten ist und dieselben nicht durchteufen konnte; dieses Bohrloch ist steril geblieben.

Nördlich vom Badeorte erscheint noch einmal ein Aufbruch dieses, hier aus ganz riesigen Blöcken bestehenden Konglomerates, in dessen Mitte (ebenso, wie bei Nahujowice) noch ein kleiner, steil emporgehobener Sattel von echten Menilitschiefern zum Vorschein kommt. Es wird hier daher jeder Zweifel über die stratigraphische Stellung der besagten Gebilde beseitigt[10]).

Auch nordwestlich von Boryslaw bilden diese Blockanhäufungen den von weitem sichtbaren Hügel Kamionka (412 m Meereshöhe), an der Nordseite des Nachbardorfes Popiele.

Erst unter den Dobrotower Schichten folgen bei normaler Lagerung die unteroligocänen Menilitschiefer (2), welche bereits zu den eigentlichen karpatischen Formationen gehören.

Dieselben bestehen aus einer mehrere Hundert Meter mächtigen Folge von bituminösen, schwarzbraunen, weißlich oder gelb verwitternden, schüttigen Tonschiefern mit zahlreichen Fischresten und Einschaltungen von charakteristischen gestreiften Hornsteinen (zum Teil echte Menilitopale, woher auch die landläufige Benennung der gesamten Formation herrührt), welch letztere besonders in den Ostkarpaten an der Basis dieser Stufe gegen die darunter folgenden Eocänschichten, eine kompakte, bis 20—30 m mächtige sehr widerstandsfähige und charakteristische Lage bilden. (2 a in Fig. 6.)

Die Schichtflächen der bituminösen Menilitschiefer sind oft von zahlreichen Gipsausblühungen bedeckt, und die gelben Anflüge bestehen hauptsächlich aus basischen Eisen- und Eisenaluminium-Sulfaten[11]).

Die Sandsteineinschaltungen dieses Horizontes enthalten in dieser Gegend nirgends Erdöl, dagegen aber häufig viel Wasser.

Das Liegende der Menilitschiefer bilden die karpatischen Eocänschichten (1 in Fig. 6), welche hauptsächlich aus mächtigen bunten (vorwiegend roten und grünen) Schiefer- und Tonlagen bestehen, welchen hieroglyphenreiche Sandsteine und Konglomerate besonders in deren tieferen Partien eingelagert sind. Diese Eocänsandsteine bilden bekanntlich einen der wichtigsten und reichsten Erdölhorizonte in den Karpaten.

Es ist recht wahrscheinlich, daß auch unter dem heute in Ausbeutung begriffenen Gebiet von Boryslaw ein tieferer, eocäner Erdölhorizont vorhanden ist. Ob derselbe jedoch jemals technisch erreichbar sein wird, muß heute wenigstens als ziemlich zweifelhaft hingestellt werden. Bis jetzt ist hier der Dobrotower Horizont bis 1000 m noch nicht durchteuft. Von der unteren Grenze desselben müßten dann noch mindestens 500 bis 700 m der durchaus tauben Menilitschiefer und oberen eocänen Schiefertone durchfahren werden, wonach erst die ersten ölführenden Sandsteine des Eocäns zu erwarten wären. Es könnte dies also erst in Teufen von 1500—2000 m eintreffen. Ferner müßte hier noch dem technisch überaus wichtigen Umstande Rechnung getragen werden, daß unter dem Dobrotower und über dem eocänen Ölhorizonte noch fast sicher wasserreiche Sandsteine der Menilitschiefer zu durchfahren sein werden, und dieser Umstand wird erstens, wie oben bereits angedeutet, für die darüber befindlichen Öllager gefährlich, wenn nicht geradezu verhängnisvoll werden, und dann müßte die Frage der hermetischen Wasserabsperrung in sehr großen Tiefen, aber jedenfalls noch vor Erreichung des eocänen Erdöles in Betracht kommen. Daß dies selbst bei den heute so hoch stehenden Bohrmethoden eine der größten Schwierigkeiten darbietet, dann aber auch ein vollständiges Verzichten auf den oberen Ölreichtum nach sich ziehen müßte, wird mir wohl jeder mit dem Ölbergbau Vertraute zugeben müssen.

Die unter dem Eocän folgenden karpatischen Kreidestufen kommen für die gegenwärtige Frage nicht in Betracht.

Die tektonischen Verhältnisse des Boryslawer Gebietes sind aus dem Profil Fig. 6 klar ersichtlich und brauchen kaum weitere Erklärungen.

Wie schon erwähnt und graphisch dargestellt wurde, sind die älteren Bildungen bis inkl. der Menilitschiefer am Außenrande der Karpaten überkippt und über die jüngeren Ablagerungen des vorkarpatischen Hügellandes teilweise überschoben.

Die vorliegende Salzformation mit ihrer Unterlage ist recht intensiv gefaltet und überhaupt gestört, wobei aber zu bemerken ist, daß dies meistens nicht weit verfolgbare pa-

---

[10]) Die hier auftretenden Blockmassen wurden von Prof. Szajnocha als diluviale Gletschermoränen angesprochen (Kosmos. Bd. XXVI. S. 142—147. Lemberg 1901), was von mir in dem schon oben zitierten (s. Anm. 9) Aufsatz widerlegt wurde. Den Ursprung der am äußeren Karpatenrande so massig auftretenden exotischen Gesteine habe ich später in einer besonderen Abhandlung zu erklären gesucht (R. Zuber: Neue Karpatenstudien. I. Jahrb. geol. Reichs-Anst. Bd. LII. Wien 1902).

[11]) vgl. Anm. 4.

rallele Falten, sondern vielmehr im Streichen bald verschwindende und an anderen Stellen wieder auftauchende Runzeln sind.

Außerdem kommen in diesem Gebiete zahlreiche lokale Brüche, Einstürze, Verschiebungen und dergl. vor, welche für die allgemeine Auffassung der Tektonik von wenig Belang sind und daher in der Zeichnung unberücksichtigt bleiben konnten, um so mehr, als hier genaue Aufzeichnungen über solche im Bergbau angetroffenen Störungen wenigstens aus der früheren Zeit fast gar nicht vorhanden sind.

Schließlich sei es mir noch gestattet, einige Bemerkungen über die genetischen Verhältnisse des Boryslawer Erdöles und Erdwachses hinzuzufügen.

Noch im Jahre 1881 hat Prof. F. Kreutz durch zahlreiche triftige Beobachtungen und Argumente[12]) nachgewiesen, daß das Erdöl und Erdwachs der miocänen Salzformation nur auf ursprünglicher Lagerstätte sein könne, und daß die in dieser Formation massenhaft vorhandenen organischen, vorwiegend vegetabilischen Stoffe ein hinreichendes Material für die Bildung dieser Minerale darbieten konnten. Ferner hat dieser Forscher darauf hingewiesen, daß es vom chemischen Standpunkte absolut unmöglich sei, flüssiges Erdöl in festes Erdwachs umzuwandeln, sondern, daß beide Stoffe als homologe chemische Körper gleichzeitig aus demselben Material entstehen konnten, daß aber später noch ein bedeutender Teil des Erdwachses durch starken Druck in leichtere Öle verwandelt werden konnte. Daraus erklärt sich die unanfechtbare Tatsache, daß größere Erdwachsmassen nur in verhältnismäßig jungen Formationen vorhanden sind, und die Erdöle der älteren Horizonte immer leichter, paraffinärmer und benzinreicher sind. Schließlich hat Kreutz durch sinnreiche Experimente dargetan, daß ursprünglich in Schichten zwischen Ton, Sand und Gips abgelagertes plastisches Material durch biegenden oder faltenden Druck aus den Schichten in dabei entstehende Klüfte und Sprünge teilweise oder sogar vollständig hineingepreßt werden kann, so daß ursprünglich in Schichten gebildete Lagerstätten eine vollkommene Gangausbildung annehmen können. Es befinden sich noch in der Wiener k. k. geologischen Reichsanstalt und in der hiesigen mineralogischen Universitäts-Sammlung die Kreutzschen Original-Modelle, die, wie Photographien, das Erdwachsvorkommen von Boryslaw nachahmen.

In meinen „Kritischen Bemerkungen über die modernen Petroleum-Entstehungs-Hypothesen“ [13]) habe ich diese Anschauungen wieder in Erinnerung gebracht und weiter zu unterstützen gesucht.

Trotzdem werden in den letzten Jahren, allen geologischen, physikalischen und chemischen Elementarkenntnissen entgegen, die veralteten und längst begrabenen Hypothesen von sekundären Lagerstätten, vom rätselhaften Empordringen des Wachses aus unbekannten Tiefen u. s. w. wieder aufgefrischt; dieselben haben sogar einen gewissermaßen offiziellen Stempel bekommen und werden dadurch zum Schaden der Wissenschaft in gewissen Kreisen zu einem „vorschriftsmäßigen“ Dogma erhoben[14]).

Diese Ansichten gipfeln darin, daß das Erdwachs im Salzton nur auf steilen Klüften vorkommt, daß es daher mit dem Erdöl von unten her aus den Menilitschiefern oder dem Eocän hinauf gepreßt werden konnte. Herr Bartonec begnügt sich mit dieser kurzen Entscheidung; Herr Holobek gibt noch zu, daß sich das Erdwachs auch noch teilweise in flüssiges Erdöl umbilden kann; Herr Muck entwickelt noch eine weitere Idee, daß das von unten hinauffiltrierte Erdöl in den weit klaffenden Klüften verdampfte und so das feste Erdwachs herauskrystallisieren ließ.

Ohne mich nun in weitläufige und unproduktive polemische Ausführungen einzulassen, will ich nur fragen: Ist es nur gut denkbar, daß in einer so zähen und plastischen Maße, wie die gesamte Salzformation im allgemeinen ist, bei einer seitlichen Zusammenpressung offene Spalten auch nur durch einen Augenblick bestehen können? Ist es nur denkbar, daß in eine solche riesig zusammengepreßte, total undurchlässige Tonmasse noch irgend ein anderes Material von außen hineingedrückt werden kann? Ist es nur begreiflich, daß das Erdöl, welches nach dieser Theorie nur in den Menilitschiefern entstehen konnte, nachher diese Gebilde vollständig entleert, keinen Tropfen in den po-

[12]) F. Kreutz: Über den Ursprung des Erdöles in der galizischen Salzformation. Verh. d. geol. Reichs-Anst. Wien 1881. No. 2; und: Über die Bildung und Umbildung von Erdwachs und Erdöl in Galizien. Ebenda No. 8.

[13]) D. Z. 1898 S. 84; 1895 S. 346 u. 1899 S. 415.

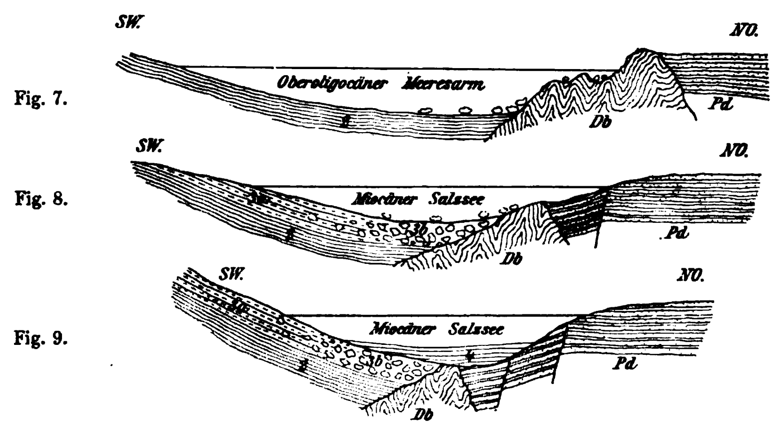
[14]) Oberbergrat Johann Holobek: Der Erdwachsbergbau in Galizien und die neuen Bergpolizei-Vorschriften für denselben. Veröffentlicht vom k. k. Ackerbauministerium. 85 Seiten. Wien 1900. Diese sonst in technischer, statistischer und volkswirtschaftlicher Beziehung sehr verdienstvolle Arbeit enthält (S. 38—45) theoretische Erörterungen, welche mit den Bergpolizei-Vorschriften gewiß gar keinen Zusammenhang haben, und welche wohl im Interesse der amtlichen Autorität von einer offiziellen Veröffentlichung entschieden wegbleiben sollten.

rösen Sandsteinen dieser Schiefer gelassen und erst in dem zähesten und undurchlässigsten Material der Salzformation eine passende Lagerstätte gefunden hat?!

Das Steinsalz kommt ja in Boryslaw auch in Klüften, Adern und Nestern vor; dann ist es wohl nach dieser Logik auch von unten her hineingepreßt worden!

Ist es denn nicht viel einfacher und logischer, anzunehmen, daß sich das organische Material gleichzeitig und zusammen mit dem Salz, Gips, Ton und Sand in Schichten und Linsen abgelagert hat, daß sich der Öl- und Wachs-Bildungsprozeß langsam in diesen Ablagerungen vollzog, und daß nachher in Folge von und gleichzeitig mit den dynamischen Störungen Strukturveränderungen der gesamten Formation und der darin enthaltenen Minerale mit lokaler Anreicherung oder Vertaubung entstanden?

zersetzt. Daher finden wir auch, daß die sehr fossilreichen Schichten fast ausnahmslos ganz bitumenfrei sind, und aus den verbleibenden Fischknochen und Muschelschalen wird wohl kein Chemiker der Welt Erdöl darstellen können. Dagegen kommen an vegetationsreichen Küsten massenhaft Pflanzenstoffe in die Sedimente und deren Reste finden wir auch ausnahmslos als charakteristisches Merkmal in allen bekannten Erdölformationen der Welt. Daß wir keine oder nur seltene Kohlenflöze in den Ölformationen finden, ist kein Argument gegen die vorwiegend vegetabilische Entstehung des Erdöls. Denn, wenn sich unter passenden chemischen Bedingungen (Süßwasser!) aus diesem Pflanzendetritus Kohle gebildet hat, dann konnte doch aus demselben Material unmöglich auch Erdöl entstehen. Wenn sich aber unter anderen Bedingungen (Gegenwart von Salzwasser) das-



Pd Podolitisches Festland.
Db Dobrudschaer Strandgebirge.
2 Unteroligocäne Menelitschiefer.
3a Dobrotower Sandsteine und Schiefer } Ober-
3b Dobrotower Konglomerate } Oligocän.
4 Erste Sedimente der Salzformation.

Fig. 7—9.
Schematische Profile, die Bildung der Boryslawer Lagerstätten zeigend.

Aber diese Theoretiker kennen kein organisches Material außer den Fischresten der Menilitschiefer, und daher rührt dieses krampfhafte Anklammern an diese Formation, trotzdem dieselbe bekanntermaßen den schlechtesten und ärmsten Ölhorizont der ganzen Karpaten darstellt, und gerade bei Boryslaw keinen Tropfen Öl enthält!

Nun weiß aber jedermann, der, wie ich, Gelegenheit gehabt hat, Wochen und Monate lang an den verschiedensten Küsten in allen Breiten und Klimaten die Sedimentationsverhältnisse und das organische Leben gründlich zu studieren, daß von den tierischen Organismen fast ausschließlich nur die mineralischen Bestandteile (Knochen, Panzer, Schalen, Kalkgerüste etc.) in die Sedimente gelangen. Die organischen Teile der Tiere werden fast augenblicklich zerstört und total

selbe Material vorwiegend in Erdöl umgewandelt hat, woher sollte dann noch Kohle entstehen?!

Endlich wurde von **Krämer** und **Spilker** nachgewiesen, daß die Diatomeen (Bacillariaceen), also pflanzliche Organismen, in bedeutender Menge eine wachsartige Substanz ausscheiden, welche dem Erdwachs in chemischer Beziehung ungemein ähnlich ist[15]).

Die in obigen Ausführungen aufgezählten geologischen, physikalischen und chemischen **Tatsachen** beweisen nun wohl endgültig die ganze Unhaltbarkeit der veralteten und jetzt wieder aufgewärmten Hypothesen und führen zu dem entscheidenden und mit dem größten

[15]) G. Krämer und A. Spilker: Das Wachs der Bacillariaceen und sein Zusammenhang mit dem Erdöl. Ber. d. d. chem. Ges. Berlin. Bd. XXXII. 1899. S. 2940—2959. — Vergl. d. Z. 1899 S. 415.

Nachdruck aufrecht zu erhaltenden Schluß, daß wichtige und komplizierte theoretische Fragen nur allseitig vorbereiteten und der wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden kundigen Forschern vorbehalten bleiben müssen.

In zwei neueren Arbeiten habe ich zu erklären gesucht, in welcher Weise die karpatischen Flyschbildungen entstanden sein mochten [16]), und woher die am Außenrande so verbreiteten exotischen Gesteine stammen können [17]).

Im Sinne dieser Ausführungen und an der Hand von drei hier beifolgenden ganz schematischen Zeichnungen (Fig. 7—9) will ich mir nun noch erlauben, ganz kurz und in den allgemeinsten Zügen darzulegen, wie ich mir die wahrscheinlichsten Vorgänge bei der Bildung der Boryslawer Lagerstätten vorstelle.

Das flache von Inseln umgebene karpatische Flyschmeer bestand in seiner vollen Ausdehnung noch jedenfalls bis in die Mitte der Oligocänzeit [18]). Am Nordostufer desselben erhob sich zunächst ein klippenreiches Strandgebirge, welches der Flyschformation das exotische Material geliefert hat, dessen letzter anstehender Rest heute noch in der Dobrudscha an der Donaumündung zu sehen ist, und welches ich deshalb das „Dobrudschaer Strandgebirge" genannt habe. Dieses Gebirge umrandete das Podolische Festland.

Die erste langsame Hebung am Karpatenrande mußte im Oberoligocän stattfinden, da die in dieser Zeit zum Absatz gelangten Dobrotower Schichten nicht über diesen Rand in die Karpaten hineinreichen. Dadurch wurde ein Meeresarm von dem bisherigen Flyschmeere teilweise abgetrennt und es stellten sich topographische Verhältnisse ein, welche durch den Durchschnitt I. (Fig. 2) veranschaulicht wurden.

Das Dobrudschaer Gebirge bestand fort, wurde aber durch die stürmischen Meereswogen großenteils in Trümmerhaufen verwandelt, wodurch die oberwähnten Konglomerate entstanden sind. Am flacheren karpatischen Strande wurden aber in dieser Gegend vorwiegend feinere Sandsteine und Schiefer abgesetzt, welchen die zweifellos tropische und üppige Vegetation ein ergiebiges organisches Material für die nachträgliche Erdölbildung lieferte.

Mit Beginn der Miocänzeit ist bereits die ganze Flyschzone über den Meeresspiegel gehoben, das Dobrudschaer Gebirge ist fast ganz abgetragen und höchst wahrscheinlich mit einem Teil des Podolischen Randes versunken, der oberoligocäne Meeresarm wird weiter eingeengt und zerfällt schließlich in eine Reihe von abflußlosen Binnenseen, welchen von den karpatischen Flüssen große Schlamm- und Salzmengen zugeführt werden, eben so, wie weiteres vegetabilisches Material, woraus dann das Erdwachs und Erdöl dieser Formation entstehen konnten. (Fig. 2. II.).

Durch die fortschreitende Emporstauung der Karpaten und weitere Staffelbrüche des Podolischen Strandes wird die subkarpatische Einsenkung eingeengt und vertieft (Fig. 2. III.); das Klima wird so trocken, daß ein vollständiges successives Austrocknen der Salzseebecken möglich wird.

In der Obermiocänzeit finden endlich die stärksten Hebungen und Faltungen der Flyschzone statt, welche auch die Salzformation betreffen, und es entstehen nach und nach die heute vor uns liegenden und vorher dargestellten tektonischen Verhältnisse.

Da ich die Absicht habe, die oben berührten theoretischen Fragen bald ausführlicher zu behandeln, so begnüge ich mich für jetzt nur mit diesen kurzen Andeutungen.

Lemberg, 22. Dezember 1903.

[16]) R. Zuber: Über die Entstehung des Flysch. Diese Ztschr. 1901. August.

[17]) s. Anm. 10.

[18]) Ich brauche kaum hinzuzufügen, daß die Begriffe „Unteroligocän, Oberoligocän, Untermiocän" hier nur in den weitesten und keineswegs scharfen Grenzen gemeint sind.

Die Eisenerzlagerstätten am Lake Superior.

Von

Albr. Macco.

I. Allgemeiner Teil.

Die Ängstlichkeit, die sich in Europa den Vereinigten Staaten von Nordamerika gegenüber vielfach kundgibt und die in dem Worte von der „amerikanischen Gefahr" einen außerordentlich bezeichnenden Ausdruck gefunden hat, entspringt nicht zum wenigsten der Ansicht, daß die Schätze, mit denen Mutter Natur dieses Land gesegnet hat, so außerordentliche seien, daß dagegen der Gehalt des Stückchens Erdrinde, auf dem wir Europäer unser Leben dahinbringen, ein ganz armseliger sei. Insbesondere hat die rapide Entwickelung, welche die Eisenindustrie in den letzten Jahren drüben genommen hat, die Vorstellung begründet, daß dieser Industrie natürliche Grundlagen zu Gebote ständen, denen gegenüber unsere Hilfsquellen auf dem gleichen Gebiete als recht minderwertige erscheinen müßten.

Zweifellos wird die Arbeit der Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zur Zeit durch eine Reihe von Umständen ganz besonders begünstigt, welche in den Naturverhältnissen des Landes begründet sind: Eisenerzlagerstätten von großer Ausdehnung nahe der Erdoberfläche und von hohem Metallgehalt der Erze, mächtige Kohlenflöze in günstiger Lagerung und mit vorzüglicher Verkokbarkeit der Kohle, Wasserwege in ausgedehntem Maße als treffliches Mittel der Annäherung beider Rohstoffe.

Bildet nun dieser Zustand nur den Anfang einer Entwicklung, in deren Verlauf die natürlichen Grundlagen für die Eisenerzeugung eine noch günstigere Gestalt annehmen können oder ist jetzt schon ein Höhepunkt erreicht oder ist endlich der Übergang vom aufsteigenden zum absteigenden Aste gar bereits vollzogen?

Für die Entscheidung dieser Frage ist es nötig, ein richtiges Bild zu gewinnen über die Natur derjenigen Lagerstätten von Eisen und Kohlen, die heutzutage drüben den niedrigen Stand der Selbstkosten in der Eisenindustrie mit bedingen. Zu diesen Lagerstätten gehören bekanntlich in erster Linie diejenigen von Eisenerz am Lake Superior.

Die Erkenntnis der Natur der Lagerstätten bietet den eigentlichen Schlüssel zur Beurteilung ihrer Nachhaltigkeit. Jeder Beitrag, welcher Aufklärung bringt über das Wesen dieser Lagerstätten, muß uns darum hoch willkommen sein, ganz besonders aber, wenn er von einer Seite ausgeht, die darüber zu urteilen in allererster Linie berufen ist.

C. R. van Hise hat unter Mitarbeit von C. K. Leith und J. Morgan Clements im XXI. Annual Report of the United States Geological Survey, Part III: General Geology, Ore and Phosphate Deposits, Philippines (Washington, Government Printing Office, 1901) eine treffliche Arbeit veröffentlicht unter dem Titel: The Iron Ore Deposits of the Lake Superior Region, welche die reichen Ergebnisse der dem Abschluß nahen geologischen Spezialaufnahmen dieses Gebietes auf 120 Druckseiten zusammenfaßt. Diese knappe Form der Abhandlung muß gegenüber dem außerordentlichen Umfange, den die bisher über das Gebiet erschienenen geologischen Monographien haben und der es dem Fernerstehenden so sehr erschwert, zu dem Wesentlichen ihres Inhaltes durchzudringen, ganz besonders freudig begrüßt werden. (Vergl. F. S. 260.)

Für die genaue geologische Erforschung dieser Eisenerzgebiete besteht seit 1883 bei der United States Geological Survey eine besondere Abteilung, die, von 1883—89 dem verstorbenen Professor Roland D. Irving unterstellt, seit dem letztgenannten Jahre C. R. van Hise, Professor der Geologie an der Universität des Staates Wisconsin zu Madison (Wisconsin), zum Chef hat.

Abgesehen davon, daß van Hise eine große Anzahl vorzüglicher staatlicher und freiwilliger Mitarbeiter in den Herren W. N. Merriam, W. S. Bayley, J. Morgan Clements, H. L. Smyth, C. K. Leith, J. Park Channing, James R. Thompson u. a. zur Verfügung standen, ist seine Arbeit in hervorragender Weise gefördert worden durch das Verständnis, welches die bergmännischen Kreise dieser Bezirke seiner gewaltigen Aufgabe entgegengebracht haben. In dieser Hinsicht dürfte es von besonderer Wichtigkeit gewesen sein, daß ein Mann wie W. J. Olcott einen entscheidenden Einfluß am Lake Superior ausübt und hier als Geologe des Steel Trusts J. Uno Sebenius wirkt, der aus seiner skandinavischen Heimat ein vorzügliches Verständnis für Eisenerzlagerstätten hinübergebracht hat[1]).

Unter van Hises Oberleitung haben sich die geologischen Untersuchungen im Gebiete des Lake Superior nach zwei Richtungen hin erstreckt. Einmal sind allgemeine Untersuchungen angestellt worden über die Stratigraphie des ganzen Gebietes. Zum anderen sind die verschiedenen Eisenerzbezirke im einzelnen genau durchforscht worden.

Nach dem Ergebnisse der stratigraphischen Arbeiten führen starke Diskordanzen zwischen den einzelnen Stufen zu folgender bekannter Einteilung vom Hangenden zum Liegenden:

1. Kambrium.
   Wesentlich vertreten durch den Lake Superior-Sandstein.
2. Keweenawan oder kupferführende Schichtenreihe.
   Obere Abteilung: Schichtgesteine.
   Untere Abteilung: Eruptivgesteine mit zwischengelagerten Schichtgesteinen.
3. Upper Huronian.
   Hauptsächlich Schichtgesteine, aber lokal Eruptivgesteine in bedeutendem Maße enthaltend.
4. Lower Huronian.
   Vornehmlich Schichtgesteine, in einzelnen Bezirken Eruptivgesteine.

[1]) Den Herren W. J. Olcott, J. Uno Sebenius, H. L. Smyth, C. K. Leith sowie A. E. Seaman auch an dieser Stelle zu danken dafür, daß sie es mir durch ein sehr weitgehendes Entgegenkommen ermöglicht haben, in der Zeit eines kurzen Aufenthaltes am Lake Superior in das Wesen der dortigen Verhältnisse einigermaßen einzudringen, möchte ich nicht unterlassen.

5. Archäischer oder Basement-Komplex.
Vorwiegend alte Eruptivgesteine, intrusiven und effusiven Charakters, aber offenbar auch untergeordnet Sedimente einschließend.

Als neueste Forschungsergebnisse, welche die in früheren Veröffentlichungen über diese Gegend geäußerten Ansichten korrigieren, sind zwei hervorzuheben:

a) Die bisher dem Lower Huronian zugerechneten eisenführenden Schichtgesteine des Vermilion müssen dem Archäikum zugerechnet werden. Darnach bergen drei der oben aufgeführten Schichtenkomplexe Eisenerzlager:

Upper Huronian,
Lower Huronian und
Archäikum.

b) Die bisherige Kennzeichnung des Archäikum dieses Gebietes als eines Schichtenkomplexes, der, älter als das Algonkium, nur aus Eruptivgesteinen besteht, ist daher nicht mehr zutreffend.

Den Eisengehalt dieser Schichtenreihen führt van Hise auf ältere basische Eruptivgesteine der Lake Superior-Region zurück. Unter diesen tritt ein Grünstein von oft porösem, mandelsteinartigem, oft auch schichtigem Habitus, stets aber reich an Eisen als das am meisten charakteristische Gestein im Archäikum hervor, ihm ähnliche Gesteine sind auch im Huronian häufig.

Nach van Hises Anschauung haben unterirdisch umgehende Wässer das Eisen aus diesen Eruptivgesteinen, in Form von Karbonat und Sulfat aufgenommen, und nach naheliegenden Seebecken geschafft. Durch Entweichen von mehr Kohlensäure, als notwendig ist, um es in Lösung zu halten, fiel hier Ferrokarbonat aus, das seiner Natur nach hier alsbald in Ferrihydroxyd überging. Unter dem Einfluß organischer Stoffe fand dann wiederum eine Reduktion und endlich die Neubildung von Karbonat statt. Das dem Seebecken als Eisensulfat zugeführte Eisen fiel z. T. als basisches Ferrisulfat aus, um alsbald unter der Einwirkung organischer Stoffe zu Sulfid umgewandelt zu werden, z. T. wurde es unter dem Einfluß organischen Materiales sogleich als Sulfid niedergeschlagen.

Die gleichzeitige Abscheidung von Kieselsäure durch Organismen und die Ablagerung von mehr oder weniger sedimentärem Detritus haben schließlich zur Bildung der verschiedenen, durch vielerlei Übergänge verbundenen Gesteine der eisenführenden Schichtenreihen geführt, Gesteine, unter denen drei besonders hervorstechen:

Kieselige, eisenhaltige Karbonate als das hauptsächlichste Glied der Reihe,
Eisenhaltige „Silikatgesteine",
Pyrit-Quartz-Gesteine.

Unter dem ersten, sehr allgemein gehaltenen Ausdruck faßt van Hise alle Glieder der langen Reihe vom Spateisenstein über den Ankerit zum Dolomit hin zusammen.

Die ursprünglich derart beschaffenen Sedimentgesteine haben nun eine Umwandlung erfahren, die verschiedener Art war bei den der Tagesoberfläche nahen Teilen einerseits und den in der Tiefe steckenden Partien andererseits.

An und nahe der Tagesoberfläche nahmen die sauerstoffhaltigen Tagewässer aus den Karbonaten die Kohlensäure fort und ließen Eisenhydroxyd entstehen. Im Pyrit oxydierten sie sowohl den Schwefel wie das Eisen und bildeten aus letzterem z. T. ebenfalls Hydroxyd. In den eisenhaltigen reinen Silikatgesteinen führten sie unter gleichfalls teilweiser Hydration des Eisens zur Abscheidung der Kieselsäure, wobei die bei der ursprünglichen Sedimentation bandartige Struktur des Gesteins erhalten blieb.

Auf diese Weise kam es nahe der Tagesoberfläche zur Bildung von eisenschüssigem Schiefer, eisenkieseligen Schichten und Anreicherungen von Eisen zu Eisenerzlagern.

Wo hingegen die ursprünglichen eisenschüssigen Sedimente in größerer Tiefe verändernde Einwirkungen erlitten und wo insbesondere diese kontaktmetamorpher Natur waren, räumt van Hise neben der „Dekarbonation" und der teilweisen Oxydation (beim Zurücktreten des Hydrationsvorganges gegen den der Oxydation mögen Jaspilite gebildet worden sein) der Silizierung einen wesentlichen Einfluß ein. Auf die Einwirkung dieser drei Faktoren glaubt er die Bildung von Amphibol- und Magneteisen-Schiefern aus den ursprünglichen eisenhaltigen Sedimenten zurückführen zu können.

Die im vorletzten Abschnitt als Endprodukt der Umwandlung nahe der Tagesoberfläche erwähnten eisenschüssigen Schiefer oder eisenkieseligen Gesteine haben nun des weiteren, wenn sie in größerer Tiefe der Einwirkung regionalmetamorpher Kräfte unterworfen wurden, Wasser abgegeben und Eisen blieb als Oxyd zurück. Damit findet das gesetzmäßige Auftreten des Eisens als Hämatit in den Jaspiliten seine Erklärung.

Von diesen eisenführenden Gesteinen finden sich nun je eine zusammenhängende Schichtreihe

1. im oberen Archäikum des Lake Superior, .
2. im unteren Huronian;



zwei Schichtreihen davon birgt

3. das obere Huronian,

und zwar a) an seiner Basis eine solche, die z. T. aus Trümmermaterial derjenigen des Unteren Huronian besteht, sowie b) eine andere von normalem Charakter in höherem Horizont.

Innerhalb dieser Schichtreihen kommen Eisenerze in der Regel in den unteren oder mittleren Schichten der betreffenden Reihe vor.

Eisenerzlager geringeren Umfanges finden sich durchweg da, wo gebirgsbildende Kräfte zur Faltung, Umbiegung oder Zerreibung von Teilen der eisenschüssigen Gesteine in den oben festgestellten Horizonten geführt haben.

Ausgedehnte Eisensteinlager sind stets gebunden an die Berührungsfläche zwischen zwei Gliedern dieser Schichten oder an diejenige zwischen einer ganzen derartigen Schichtreihe und Gesteinsschichten anderen Charakters. Da diese Berührungsflächen Stellen eines verhältnismäßig geringen Zusammenhanges der Gesteinsmaterialien sind, so nimmt van Hise an, daß auf ihnen unter der Einwirkung tektonischer Kräfte Bewegungen, im Gefolge davon entlang diesen Flächen Auflockerungen des benachbarten Gesteinsmateriales stattgefunden haben müssen. Dadurch wird die Möglichkeit eines stärkeren Umlaufes von Tagewässern auf diesen Flächen herbeigeführt.

Stets lagern die Eisenerzlager des Lake Superior — abgesehen von den im vorletzten Abschnitt gestreiften Lagerstätten II. Ranges — auf einer Gesteinsschicht, die verhältnismäßig wasserundurchlässig ist.

Als ganz wesentliches Kennzeichen muß gelten, daß die Lagerstätten beschränkt sind auf diejenigen Stellen, wo solche für Wasser wenig durchlässigen Schichten, Spezial-Mulden, troughs, (wörtlich = Tröge, Gerinne) bilden, die sich einsenken.

Nach alledem muß man die Eisenerzlagerstätten des oberen Sees also ansehen als durch verhältnismäßig lebhaften Umlauf von Tagewässern in derartigen Schichtenrinnen herbeigeführte Anreicherungen des Eisengehaltes eisenschüssiger Gesteine, die für Wasser wenig durchlässigen Schichten auflagern.

Mit dieser Erklärungsweise steht im vollen Einklang, daß die Ausfüllungsmasse der Lagerstätten nach den Seiten zu allmählich in die ursprünglichen eisenschüssigen Gesteine übergeht. Sie findet zudem ihre Bestätigung in einer Erfahrung, die man bei allen Aufschlußarbeiten stets in Rücksicht zieht: das Antreffen einer starken Wasserführung bildet ein günstiges Zeichen, wo hingegen kein oder wenig Wasser gefunden wird, schwindet die Hoffnung, auf Erzkörper von Belang zu stoßen.

Daß es von Tage herniedersinkende Wasser waren — und nicht aus der Tiefe aufsteigende —, erscheint sicher. Die von der Tagesoberfläche aus sich einsenkenden Schichtenrinnen sprechen dafür und der vorwiegend oxydische Charakter der Eisenerze zwingt zu dem Schluß, daß die Wässer an Sauerstoff reich gewesen sein müssen.

Wie die sauerstoffreichen Tagewässer aus den ursprünglichen eisenschüssigen z. T. Karbonat enthaltenden Sedimenten die Kohlensäure fortgeführt und dadurch eisenschüssige Schiefer und eisenkieselige Gesteine zurückgelassen haben, wurde oben schon erwähnt. Der dadurch herbeigeführte Gehalt der Wässer an Kohlensäure befähigte sie, auf ihrem weiteren Wege beträchtliche Mengen Eisenkarbonat und etwas Kieselsäure in Lösung zu bringen. Damit geschwängert, erfüllten sie die tiefsten und innersten Teile der Gerinne. Den eigentlichen Fällungsvorgang zu den heutigen Eisenerzen läßt nun van Hise sich vollziehen in dem Stadium, wo die der Tagesoberfläche näheren Schichtenpartien, ganz ihrer Kohlensäure beraubt, den Tagewässern den diesen eigenen Sauerstoffgehalt lassen und so ein Zusammentreffen dieser sauerstoffreichen Wässer mit den an Eisenkarbonaten reichen, auch Kieselsäure führenden Lösungen in den tiefsten und innersten Teilen der Schichtenrinnen ermöglichen. Auf den Niederschlag von Eisenoxyd bei dem Zusammentreffen dieser beiden Lösungen führt van Hise den heute in der Form von Hämatit uns vorliegenden Gehalt dieser Lagerstätten an Eisen zurück.

Der gesamte Eisengehalt der Lagerstätten setzt sich also zusammen aus dem ursprünglich an der betreffenden Stelle in den Schichten enthaltenen Betrag zuzüglich der sekundär diesen Schichten zugeführten Menge. Wesentlich dieser letzteren nachträglichen Anreicherung aber muß es zugeschrieben werden, daß es zur Bildung wirklicher Eisenerzkörper gekommen ist.

Die Eisenerzlagerstätten sind ärmer an Kieselsäure, als dem ursprünglichen Gehalte der Sedimente entspricht, deren Stelle sie eingenommen haben. Es muß also Kieselsäure hinweggeführt worden sein. Da die Wässer Kohlensäure und als Tagewässer auch einigen Alkaligehalt führten, auch vielfach Gelegenheit hatten, wie dies als tatsächlich geschehen nachgewiesen ist, Alkalien aus basischen Eruptivgesteinen zu entnehmen, so waren sie wohl befähigt, Kieselsäure in Lösung zu bringen. Da des weiteren be-

trächtliche Mengen solcher Wässer als mitwirkend angenommen werden müssen, so läßt sich eine Entfernung von Kieselsäure wohl erklären.

Fast alle, wenn nicht gar alle Erzkörper, die in der Lake Superior-Gegend bekannt geworden sind, reichen an irgend einer Stelle bis zur Erdoberfläche oder, wo eine Bedeckung mit diluvialem Material vorliegt, bis zu diesem hinauf. Sofern die dargelegte Erklärung von der Entstehung der Eisenerze zutreffend ist, so müssen die Erzkörper also aufgefaßt werden als die Konzentration des Eisengehaltes aus denjenigen Teilen der eisenschüssigen Schichten, welche heute der Denudation zum Opfer gefallen sind. Sie sind also das Ergebnis einer gemeinsamen Arbeit von unterirdischen Wässern und Denudation.

Wann ist nun diese gemeinschaftliche Arbeit verrichtet worden?

Sie hat eingesetzt in der Periode zwischen Archäikum und Unterem Huronian, konnte hier naturgemäß nur die damals erst allein vorliegenden archäischen eisenschüssigen Schichten beeinflussen. In den Zwischenzeiten, welche der Ablagerung des Unter-Huronian und der des Ober-Huronian folgten und den Diskordanzen dieser Schichtenkomplexe untereinander und mit dem Keweenawan entsprachen, fand sie eine Fortsetzung, die sich allerdings wohl nur auf verhältnismäßig kleine Partien der hier in Frage stehenden Schichten beschränkt haben dürfte. Der auf den Absatz des Keweenawan folgenden Denudationsperiode schreibt van Hise einen besonderen Einfluß zu, als der bedeutendsten von allen Diskordanzen entsprechend, welche in jenen geologisch uralten Zeiten statthatten. Wenn man sieht, wie im Menominee-Bezirke kambrische und silurische Schichten über die huronischen und zugleich einige der Eisensteinlagerstätten vollkommen hinübergreifen, so erscheint es sicher, daß diese Erzkörper in vorkambrischer Zeit fertig gebildet gewesen sein müssen. Daß eine derartige Überlagerung kambrischer und anderer paläozoischer Schichten über das Algonkium auch in anderen Bezirken neben Menominee stattgefunden hat, glaubt van Hise bestimmt annehmen zu dürfen.

Aber mit dieser langen Zwischenzeit zwischen Algonkium und Paläozoikum ist die Bildungsperiode der Eisenerze keineswegs abgeschlossen, ja es steht in Frage, ob es damals nicht nur zu einer verhältnismäßig schwachen Konzentration des Eisengehaltes gekommen ist.

Soweit nicht Meeresflächen und Inlandeis in späterer Zeit die hervortretenden Schichtköpfe der eisenschüssigen Gesteine bedeckten, hat die Anreicherung des Eisengehaltes von jenen frühen Zeiten bis heute ihren Fortgang genommen.

Zu paläozoischer Zeit trat, wie schon angedeutet wurde, eine Pause für das ganze Lake Superior-Gebiet ein, infolge seiner Überflutung durch das paläozoische Meer. Ein spätkretazeisches Meer erstreckte sich über Teile des Gebietes.

Die große Schwierigkeit, zu entscheiden, in welcher der dermaßen begrenzten Denudationsperioden die Anreicherung bis zu dem Maße fortgeschritten ist, wie sie uns heute in den einzelnen Erzkörpern entgegentritt, liegt darin, daß es kaum möglich ist, festzustellen, wann die topographischen Einzelzüge, wie sie das Gebiet heute aufweist, herausgebildet worden sind, ob die heute vorliegende Topographie eine originale Bildung verhältnismäßig junger Zeit ist oder durch jüngere Erosionsvorgänge ein Herausmodellieren von Oberflächen stattgefunden hat, die vor Zeiten als solche schon bestanden haben. Bei einem erheblichen Teile des Gebietes scheint das letztere der Fall zu sein.

Wie auf der einen Seite die Denudation im vorliegenden Falle ein für die Erzbildung günstiges Moment abgab, so brachte sie andererseits auch eine Gefahr für den Bestand der Erzkörper. Dies dann, wenn sie in einem schnelleren Tempo vor sich ging, als die Fortbewegung der Eisenerzbestandteile nach der Tiefe zu voranschritt. Dann entstand die Möglichkeit, daß der zerstörenden Einwirkung der Erosion Teile von Erzkörpern zum Opfer fielen. van Hise glaubt, daß diese zerstörten Teile zusammengenommen einen weit größeren Betrag ausmachen, als die Menge an Eisenerz, die zu irgend einer bestimmten Zeit in der Lake Superior-Gegend fertig gebildet vorlag.

Zu diesen Zerstörungen der fertig gebildeten Erzlager durch Erosion trat in der Diluvialzeit diejenige durch das Inlandeis. Das Inlandeis hat nicht nur die hervortretenden Teile von Lagerstätten weggeschliffen, es hat sich bei weicheren Eisenerzlagern sogar in diese hineingepreßt und sie aufgearbeitet.

Unzählige Stücke prächtigen harten Erzes im diluvialen Schotter weisen auf solche Wirkung hin: für die Massen von Weicherz, die derart auseinander gerissen wurden, fehlt uns der Maßstab, da dieses durch das Eis zu kleinen Partikelchen zerdrückt worden sein muß.

Die in postglazialer Zeit wieder weiter gehende Anreicherung des Eisengehaltes vermochte den auf solche Weise entstandenen Verlust nicht wieder wett zu machen.

Dieser letzten Periode dürfen einige Wirkungen zugeschrieben werden, die eine nicht unwesentliche Verbesserung der Güte der Erze herbeigeführt haben, als diese schon in ihrem heutigen äußeren Umfange gebildet vorlagen. Diese vollzog sich durch die fortschreitende Entkieselung des Erzkörpers durch weiterhin denselben durchdringende Tagewässer. Als Folge derselben kann die Porosität mancher Eisenerzpartien aufgefaßt werden. Hand in Hand mit der Entziehung von Kieselsäure ging diejenige von Phosphorsäure. Poröse Erze sind am oberen See immer phosphorarm; lehmige, also für Wasser undurchdringliche, an Kieselsäure und Phosphor verhältnismäßig reich. [*Fortsetzung folgt.*]

Briefliche Mitteilungen.

Der Eisenerzbergbau in Oberhessen, an Lahn, Dill und Sieg.

Elsaß-Lothringen mit Luxemburg liefern für das Deutsche Reich und Luxemburg die weitaus größte Menge von Eisenerz, vorzugsweise Minette zur Verhüttung und Ausfuhr. Beinahe 14 Millionen Tonnen Minette und verwandte Erze aus diesen Grenzgebieten stehen etwa 4 Millionen Tonnen Eisenerz gegenüber, welche im inneren Deutschland gewonnen werden[1]). Dem gegenüber bedeuten scheinbar der Menge nach die 1902 in dem genannten Revier geförderten 770000 Tonnen Eisenerz wenig, noch weniger davon die 70000 Tonden Brauneisenstein in Oberhessen bei Mücke und Niederohmen und nächster Umgebung. Wirtschaftlich und sozialpolitisch dagegen würde ein Niedergang oder Aufhören der Bergwerksbetriebe in den genannten innerdeutschen Revieren eine schwere Gefahr für die Gegenden bedeuten. Heute herrscht dort ein gewisser Wohlstand, in den benachbarten Städten, wie in Gießen, Wetzlar, Dillenburg, Siegen, blühen Handel und Verkehr, da der Verdienst der bergbautreibenden Bevölkerung mit dorthin wandert. Heute ist einem großen Teil der Bergleute noch die Sozialdemokratie ganz fremd geblieben. Würde der Bergbau aufhören, so würden sich diese Verhältnisse zum Schlechteren ändern.

In Oberhessen bei Mücke wird Brauneisenstein von 43—46 Proz. Eisen gewonnen, der leicht schmilzt, an Phosphor und Mangan arm ist und an der Dill, Lahn und Sieg zur Verhüttung kommt, nachdem ihn die Minette und andere Erze von dem Ruhrgebiet schon seit Jahren verdrängt hatten.

Nun droht aber selbst in diesem Gebiet die Minette, welche durch Frachtermäßigungen immer billiger dahin geliefert werden kann. Fast ein Drittel der Gesamtmenge der oberhessischen Brauneisensteinproduktion ist im Siegerland im letzten Jahre schon an Minette verarbeitet worden.

Fürs nächste Jahr droht dort und an der Lahn eine Minetteeinfuhr, welche wohl ebenso groß sein wird als die oberhessische Brauneisensteingewinnung, so daß es dieser trotz der günstigen Eigenschaften ihrer Erze immer schwieriger wird, Abnehmer zu finden, weil ihr Preis dem höheren Erzgehalt und den höheren Gewinnungskosten entsprechend infolge des Transports bis zur Sieg höher sein muß als der der Minette und weil man dort für gewisses Gießereieisen höheren Phosphorsäuregehalt nicht mehr beanstandet. Das oberhessische Erz, meist in Tagebauen gewonnen, muß einem Waschverfahren unterzogen werden, was die Gestehungskosten erheblich erhöht. Wenn auch technische Neuerungen und Verbesserungen immer noch eine Verbilligung der Gewinnung erwarten lassen, so kann doch nur durch einen Notstandstarif der Eisenbahnen für oberhessische, wie für die anderen Erze der genannten Gebiete innerhalb des Gebiets von Oberhessen, der Lahn, Dill und Sieg die drohende Gefahr für den Bergbau derselben beseitigt werden.

Zu diesem Zweck fanden in letzter Zeit Beratungen verschiedener Eisenbahndirektionen mit Sachverständigen aus den genannten Gebieten statt, um die Erreichung eines billigen Erzfrachttarifs innerhalb der bedrohten Gebiete zu besprechen. Hoffentlich führen diese Verhandlungen zu einem guten Ergebnis, damit der Bergbau in diesen innerdeutschen Gebieten erhalten bleibt, damit nicht die zahlreichen Millionen an Bodenschätzen unbenutzt liegen bleiben müssen und die Bevölkerung der Gebiete auf der heimatlichen Erde weiter Verdienst findet. Von dem Ackerbau und Gewerbe kann die Bevölkerung dort allein nicht leben. Verliert sie ihren bisherigen Verdienst bei dem Bergbau, dann müssen viele Arbeiter nach den Industriezentren abwandern und verfallen dort einem schlechteren Lose als zu Haus. Die heimatlichen Gemeinden und der Staat haben Einbußen an Einnahmen und die ganze Gegend leidet mit.

Wie schädlich ein Eingehen des Bergbaus in dieser Beziehung wirken kann, ist aus vielen Gebieten bekannt. Neuerdings haben wir das im innern Odenwald erlebt, wo seit 25 Jahren die Gewinnung von Manganerzen des Zechsteins ein Aufblühen der Gegend bewirkte. Nachdem aber kleine Erzgebiete abgebaut waren, andere größere wegen der ungünstigen Zeiten nicht weiter ausgebeutet wurden, hat die Gegend erheblichen Schaden gelitten.

Es fehlt in der bezeichneten Gegend des Odenwaldes an Verdienst, wodurch auch der übrige Verkehr, Gewerbe und Handel in Mitleidenschaft gezogen wurden, so daß sowohl Gemeinde- wie Staatsverwaltung gezwungen sind, für die Wiederbelebung des noch aussichtsreichen Bergbaus sich zu bemühen. Ebenso würde es in Oberhessen werden, wenn nicht die Verbilligung der Erzfrachten eine Hülfe bringt.

Chelius.

[1]) Vgl. Vierteljahrshefte zur Statist. d. Deutschen Reichs 1903, IV, 110.

Referate.

Die Blei- und Zink- Lagerstätten in Raibl. [1]) (Nach: Geologisch-bergmännische Karten mit Profilen von Raibl nebst Bildern von den Blei- und Zink-Lagerstätten von Raibl. Aufgenommen von den K. K. Bergbeamten. Redigiert von dem K. K. Ministerialrat Wilhelm Göbl. Herausgegeben von dem K. K. Ackerbauministerium. Mit einer geologischen Karte im Maßstabe 1 : 25 000, einer geologisch-bergmännischen Karte, sowie 2 Blättern mit Profilen im Maßstabe 1 : 5 000, 68 Lagerstättenbildern in $^1/_{20}$ Naturgröße und 4 Bildern von Handstücken in Naturgröße. Wien 1903 39 S.)

I. Geographische Lage.

Raibl liegt etwa 10 km südlich von Tarvis in Kärnten, im Tale der Schlitza in 892 m Meereshöhe; zu beiden Seiten des Tales erheben sich steile bis 1900 m aufstrebende Berge, der Fünfspitz im Osten, der Königsberg im Westen. Auf dem östlichen Ausläufer dieses letzteren, dem sog. kleinen Königsberg, geht der Bergbau um.

II. Geologisches Vorkommen.

Raibl liegt im Verbreitungsgebiet der Trias. Auf die Werfener Schiefer folgen von Nord nach Süd: der untere und obere Muschelkalk, die Buchensteiner Schichten, die Wengener Dolomite, die als dolomitische Mergel (Schiefer) charakterisierten Cassianer Schichten, die Cassianer Dolomite, die Raibler Schichten und die Dachsteinkalke. Für die Erzführung kommen die Wengener- und Cassianer Dolomite in Betracht, die als Raibler erzführende Kalke bezeichnet werden. Ihr Hangendes bilden die Cassianer Schichten. Der Felsitporphyr nördlich von Raibl scheint mit der Erzführung in keiner Beziehung zu stehen. Doch ist mit einem nach Westen getriebenen Schurfstolln bei Kaltwasser nördlich von Raibl der Kontakt der Wengener Dolomite mit graugrünem Felsitporphyr an einer N-S-Kluft mit zinkhaltigem roten Letten und Schwefelkies führendem Tuff mit 7 Proz. dolomitischem Kalk aufgeschlossen worden.

III. Der Raibler erzführende Kalk (s. Fig. 10).

Der auf der geol. Karte in dem Massiv des 1510 m hohen kleinen Königsberges ausgeschiedene — als Raibler erzführender Kalk bezeichnete — Dolomit ist im Süden von den Cassianer fischführenden Schichten überlagert; unter diesem „Hangendschiefer" liegt im allgemeinen in der Richtung von Westen nach Osten ein dolomitischer, feinkrystallinischer, lichter Kalkstein mit adernartigen und drusenförmigen Einschlüssen von Dolomit (typhonischer Dolomit Posepnys); derselbe geht weiter nach Osten in lichten bis dunkelgrauen reinen Kalkstein über, der gleichfalls Dolomit-Einschlüsse führt, noch weiter gegen Osten kommt wieder typhonischer Dolomit, dann Kalk. Vom Standpunkt des Montangeologen ist daher eine Trennung des Raibler erzführenden Kalkes in Wengener und Cassianer Dolomit nicht aufrecht zu erhalten, und es empfiehlt sich, denselben einfach als erzführenden Dolomit (vom Alter der Wengener Schichten) zu bezeichnen.

IV. Die Cassianer Schichten.

(Fischschiefer- und Myophoria Kefersteini-Bänke.)

Dieselben liegen konkordant über den erzführenden Dolomiten und bestehen zu unterst aus bis 200 m mächtigen dickbänkigen bituminösen Kalkschiefern und geschichteten Kalken mit eiuer Korallenschicht, die von dünngeschichteten, dunklen Mergelschiefern zu unterst mit Sphärosiderit-Knollen, in oberen Schichten mit Fischen etc. und Bivalven (Solen und Myophoria Kefersteini) überlagert werden. Sie sind gleichfalls stark bituminös. Alle Gesteine der Cassianer Schichten enthalten komprimierte irrespirable Gase; Petroleum und Asphalt wurden bisher nicht beobachtet. Mehrfache schwarze Einschlüsse erwiesen sich als stark bituminöser Kalk.

V. Das Lagerstättenvorkommen und seine Beziehungen zum Nebengestein.

Das Terrain des kleinen Königsberges zu Raibl ist von tief eingeschnittenen engen Schluchten (Klammen) durchzogen. Ihr Auftreten hängt mit Verwerfungsklüften, sog. „Blättern" zusammen, die meist N-S verlaufend und östlich einfallend die Gesteine durchsetzen. Seltener sind offene oder mit zerriebenem Gesteinsmaterial erfüllte Spalten zu beobachten. Die Blätter sind glatt und zeigen Spiegelflächen und Rutschstreifen mit Zerreibungsprodukten. Gewöhnlich treten die Blätter in Gruppen oder Systemen auf, die in den Klammen zu Tage ausbeißen. (Johanni-, Andreas-, Bären-Klamm.)

Der größte Teil des Grubenterrains gehört dem Ärar, das Übrige den Grafen Hugo Lazy und Arthur Henckel v. Donnersmarck (Carlshof bei Tarnowitz, Oberschlesien). Die beigegebene Karte zeigt nur die ärarischen Grubenbaue.

[1]) Vergl. diese Zeitschrift 1893. S. 399, 400. 1899. S. 138.

Die Grubenbaue bewegen sich in 2 getrennten Revieren, die als Sulfuret- und Galmei-Baue bezeichnet werden.

A. Die Sulfuretbaue (in erster Linie Zinkblende und Bleiglanz, Galmei nur in den obersten Horizonten), bewegen sich vorherrschend in dolomitischen Gesteinen, an 3 von Westen nach Osten folgenden Blattsystemen: am Abend- und Morgenblatte (mit Johanni Blatt), dem Blattsystem der Strugglschen Erzzüge und an dem Blattsystem Vincenzi- Aloisi - Josefi. Die Erzlagerstätten (Erzzüge) treten als Erzsäulen auf, welche mit der Teufe von Nord nach Süd verlaufen, sodaß die Erzmittel ein und derselben Erzsäule in den oberen Horizonten gegen Norden, in den unteren gegen Süden vorgeschoben sind. An dem letztgenannten Blattsystem sind in der Streichungs-Richtung mehrere Erzsäulen bekannt, bezüglich der übrigen fehlen noch sichere Aufschlüsse.

a) Das Blattsystem des Abend- und Morgenblattes (vergl. d. Profil) beißt in der Johanni-Klamm zu Tage aus und ist der Begleiter der Sulfureterz - Hauptlagerstätte. Dem gleichen Blattsystem gehören wahrscheinlich auch nachfolgende Erzmittel von oberen Bauhorizonten im Norden an:

1. Hangend- und Liegendmittel an der Johanni-Kluft,
2. das Frauenstollner Erzmittel,
3. die auch galmeiführenden Frauenstollen und Ostkluft, sowie die vorherrschend galmeiführende Westkluft,
4. Galmeiklüfte an der Andreas-Klamm.

b) Das Blattsystem der Strugglschen Erzzüge, noch wenig bekannt.

c) Das Blattsystem Vincenzi- Aloisi-Josefi, dem Streichen nach nur in einem Horizonte untersucht, im Verflächen nur 60 m aufwärts und 20 m abwärts verfolgt.

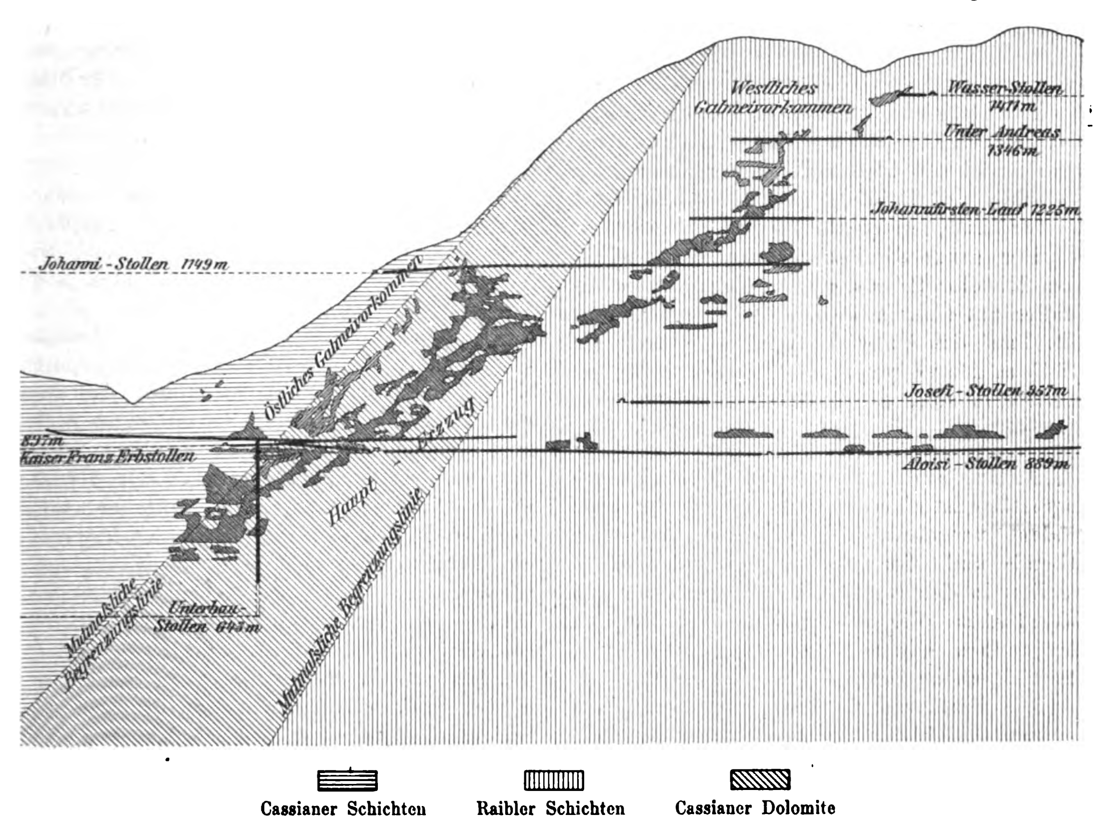


Fig. 10.
Nordsüdliches Profil durch das Erzvorkommen von Raibl.

Ein noch wenig untersuchtes Erzmittel ist das Caroli-Abendmittel, das westlichste der Raibl-Vorkommen am Kontakt des erzführenden Dolomites mit den Cassianer Schichten, welches nordöstlich streicht.

B. Die Galmeibaue (Zinkblende fehlt, Bleiglanz tritt nur sporadisch auf) liegen zwischen den Bauen unter A. Sie sind gleichfalls auf Blätter basiert; das Vorkommen, welches im allgemeinen der Oberfläche des kleinen Königsberges näher gerückt ist, ist vorherrschend an Kalkgesteine gebunden.

Die Lagerstättenbilder, 68 an der Zahl, sind in der Richtung von W—O gruppiert nach

A) Sulfureterzvorkommen.

α) Westliche Bleiglanzblende-Lagerstätten (Haupterzzug, Hangendmittel, Liegendmittel und Frauenstollnermittel,

β) Bleiglanzblendegalmei - Lagerstätten, Frauenstollnerkluft und Ostkluft,

γ) östliche Bleiglanzblende-Lagerstätten, Strugglscher und Vincenzi- Aloisi-Josefi-Erzzug.

B) Galmeivorkommen.

α) Das untergeordnetere Vorkommen in den obersten Horizonten des Sulfuretbaues (westliches Vorkommen),

β) die Galmeibaue im engeren Sinne, als östliches Vorkommen bezeichnet.

Der Teufe nach zerfällt der Raibler Grubenbau in den Oberbau (Seigerteufe 514 m) vom Gipfel des kleinen Königsberges bis zur Talsohle von Raibl (Franzstolln) und den Unterbau (Seigerteufe 200 m).

Der ganze Grubenbau wird gegenwärtig von Mittelbrett aus durch einen Unterbaustollen unterfahren, der noch 54 m unter dem 12. Lauf des Unterbaus einbringen und auf 4845 m Länge projektiert, 1905 fertig gestellt sein soll.

Erzvorkommen:

A. Sulfureterzvorkommen. Die Hauptlagerstätte ist eine unter 45° von Norden nach Süden vorgeschobene Erzsäule zwischen Abend- und Morgenblatt; die Streichlänge variiert in den verschiedenen Horizonten von 50—140 m, die Mächtigkeit einschließlich der tauben Einlagerungen von 30—70 m; die Seigerhöhe beträgt 450 m.

Die Erzführung besteht vorwiegend aus brauner Zinkblende (gebändert und schalig), untergeordnet aus Bleiglanz (derb, selten krystallisiert, nicht silberhaltig). Eine Spezialität des Bleiglanzes ist das Röhrenerz (Pošepny). Die Bleiglanzführung am Morgenblatt ist reicher als diejenige am Abendblatt. Im Hangend- und Liegendmittel tritt Bleiglanz noch mehr zurück. Das sog. Schiefererz des Hangendmittels ist geschichteter Dolomit mit Zwischenlagen von Blende und Bleiglanz, das sog. Schrifterz besteht aus Bleiglanz in streifiger Anordnung mit eingesprengtem Dolomit und Schwefelkies, (Längsstreifen und rechtwinklig angeordnete Querstreifen). Das Hangendmittel ist 40 m mächtig in 120 m, das Liegendmittel in 180 m Seigerhöhe aufgeschlossen. Gegen die Tagesoberfläche geht die Säulenform in die Gangform über und Galmei stellt sich ein.

Das reiche Frauenstollner Erzmittel (braune und rote Blende und viel Bleiglanz) ist auf 150 m Länge in 160 m Seigerhöhe aufgeschlossen. Die Frauenstollner Kluft ist mit Blende, wenig Bleiglanz und 5 Proz. Galmei auf 160 m streichende Länge in 150 m Seigerhöhe bekannt. Die bleireiche Ostkluft hat wie die vorherige Kluft gangartigen Charakter, führt 10 Proz. Galmei und ist auf 120 m Länge in 80 m Seigerhöhe verfolgt.

Die gesamte Erzführung vom 12. Laufe des Unterbaues bis zum 4. Johanni - Firstenlauf, d. i. auf 528 m Seigerhöhe, besteht aus Sulfureterz (Zinkblende und Bleiglanz), darüber hinaus in 186 m weiterer Seigerhöhe aus Galmei. Die Erzzüge am Strugglschen Blattsysteme haben reiche Bleiglanzführung, das Vorkommen am Vincenzi-Aloisi-Josefi-Blatt ist ein reich blendiges mit grob eingesprengtem Bleiglanz und etwas Schwefelkies.

Dieses auf 1260 m ausgerichtete Vorkommen ist in das an der Vincenzi- und in in das an der Aloisi-Josefi-Kluft zu trennen und zeigt sich bis 6 m mächtig teils im Liegenden, teils im Hangenden der steil nach Westen fallenden Blätter.

B. Vorkommen in den Galmeibauen. Über das Auftreten der Galmeiklüfte ließ sich bisher keine Regel feststellen; sie sind vielfach ausgeweitet und führen dann Zinkspat (Smithsonit), Zinksilikat, (Galmei, Willemit) und Eisenzinkocker (Moth); Hydrozinkit ist häufig. Die ersteren Zinkerze sind häufig mit Bleiglanz, im Oberbau noch wenig, im Unterbau dagegen nie mit Zinkblende verwachsen. Im westlichen Galmeibau kommen alle genannten Zinkerze, im östlichen nur Zinkspat, seltener Zinkblüte vor.

Analog dem Vorkommen von Schiefererz in den Sulfuretbauen kommen im obersten Andreas-Tagbau (westliches Galmeivorkommen) geschichtete Kalke und Kalkschiefer mit dünnem Moth und Galmei-Lagen, auch mit Lagen von geschichtetem, konform den Schichten gefaltetem Galmei vor.

Im westlichen Galmeibau findet man gelegentlich Galmei mit Dendriten, die aus Bleiglanzkrystallen bestehen.

In dem dolomitischen Kalkstein des Königsberges finden sich Wülste oder Streifen von erzführendem Dolomittyphon, die den Blattsystemen entsprechen, namentlich im Bereich des Sulfureterzvorkommens. Das Galmeivorkommen ist hauptsächlich an Kalkstein gebunden, die Galmeiklüfte aber sind auch im Dolomit ausgebildet.

VI. Genesis und Alter der Raibler Erzlagerstätten.

Die Beobachtungen in einer 1892 gelegentlich der Abquerung der Ostkluft am 7. Johanni-Firstenlauf angefahrenen „Grotte“ lehren,

daß die Metallsulfide Zinkblende, Bleiglanz und Schwefelkies von Raibl unter günstigen Bedingungen in Metall-Karbonate (Zinkspat, Cerussit, Siderit), Silikate (Galmei) und Hydrooxyde (Hydrozinkit, Limonit) umgewandelt werden, d. h. bei Vorhandensein von Hohlräumen und Zirkulation stark kohlensäurebezw. kieselsäurehaltiger Wasser.

Die Röhrenerze sind primär entstanden durch Anordnung von Galenitkrystallen um dünne Stalaktite.

Die Sulfureterze treten in mehreren Zügen an ausgedehnten Klüften auf; sie kommen auch eingesprengt im Nebengestein vor (konzentrische Lagen von Blende und Bleiglanz um dolomitische Kerne, Adern mit linsenförmigen Erweiterungen, Schnüren etc.) Ihre Bildung fand in Hohlräumen statt, die an Blattsysteme geknüpft waren. Die an den Spalten aufsteigenden Wasser, welche die Hohlräume schufen, enthielten zugleich die metallischen Lösungen, aus denen unter Mitwirkung von organischen Substanzen die Bildung der Sulfureterze erfolgte.

Der Galmei des westlichen Vorkommens entstand direkt durch Umwandlung der Zinkblende, der des östlichen Vorkommens durch Ausfüllung von Hohlräumen und Klüften mit den Absätzen von Lösungen, die durch Verbindungsklüfte aus den Gebieten des Sulfuret-Vorkommens herkamen. Die Hohlräume sind gleichfalls durch Tagwässer entstanden.

Die Hohlräume sind nach Ablagerung der Trias, sowie nach der an den Blättern erfolgten Gesteinsdislokation entstanden, und zwar ist zunächst die Ausfüllung derselben mit Sulfereterzen, dann in den Partien näher an der Tagesoberfläche die Umwandlung derselben in die Karbonate, Silikate und Hydrooxyde und schließlich die Galmeibildung im östlichen Galmeivorkommen erfolgt.

Michael.

Mineralquellen und Erzlagerstätten aus dem unteren Amazonasgebiete.[1] (Aus F. Katzer: Geologie des unteren Amazonasgebietes. cf. Literatur d. Z. S. 33.)

1. Mineralquellen. Von den angeblich nicht seltenen Mineralquellen des unteren Amazonasgebietes sind zwei näher untersucht worden: a) Die heilkräftigen Thermen von Ereré, welche im schwach bedeckten Campo aus devonischen hornsteinartigen Schichten auf NS gerichteten Klüften mit 35° C. entspringen. Das Wasser reagiert alkalisch, riecht nach Schwefelwasserstoff, enthält Kohlensäure und ist relativ arm an fixen Bestandteilen. In der Nähe treten unbeständige weiße Schwefelausblühungen auf, am Rande der Ausflußbecken bilden sich kieselsäurereiche Absätze und die Hornsteine sind durchsetzt, z. T. überrindet mit Schwefelkies. b) Die Bitterquelle am Rio Tucandeiro; sie enthält, ohne an gelösten Bestandteilen ungewöhnlich reich zu sein, besonders Glaubersalz, Koch- und Bittersalz. Eine dritte Quelle setzt Kieselsinter ab.

2. Goldseifen. Ertragreiche Goldseifen sind bis jetzt nur in wenigen Bezirken gefunden und ausgebeutet worden; am ergiebigsten sind die im großen und ganzen goldarmen Alluvionen der Flüsse dort, wo diese aus dem alten Gebirge herauskommend, in den Talausweitungen des Unterlaufes ein schwächeres Gefälle bekommen.

Es wird Gold gewaschen 1. Gelegentlich im Flußgebiete des Erepecurú und Cuminã, auf der linken Talseite des aus der — aus Syenit mit Diorit und Quarzgängen bestehenden — Serra de Carnahúba kommenden kleinen Flusses Igarapé de Carnahúba; ferner in den ausgedehnten Schottermassen unterhalb der beiden vom Erepecurú gebildeten Wasserfälle Cach. do Inferno und Cach. do Tronco. 2. Am oberen Jary sind neuerdings von französischen Prospektoren systematische — aber im Ergebnis noch unbekannte — Waschversuche unternommen worden. 3. Zwischen und an den Flüssen Anauerapucú und Araguary, ohne nennenswerte Erfolge; am Araguary sind in den letzten Jahren in den Gebirgsausläufern der Serra dos Mongubas Quarzgänge aufgeschlossen, in denen man Berggold in größerer Menge vermutet. Diese genannten Flüsse sind von Norden kommende Nebenflüsse des Amazonas. 4. Der wichtigste Golddistrikt liegt im Gebiet des Amapá und Cassiporé in Brasilisch-Guyana und umfaßt die östliche Abdachung des Vorgebirges der Tumuc-Humac-Kette und enthält die ertragreichsten Seifen in dem Sumpflande des Quellgebietes und obersten Laufes der Flüsse Cassiporé, Coanany und Calçoene. Das Gold, das sich hier nicht nur durch Zusammenschwemmung, sondern auch durch Zersetzung der Gesteine des Untergrundes angereichert haben kann, wird besonders aus dem humusreichen Schlamm zwischen und unter dem Wurzelwerk der Bäume (bes. des Ananí-Baumes) und der anderen Pflanzen herausgewaschen. Das Gold der Cascalho, d. h. des goldhaltigen Alluviums, welches entweder aus den Quarzgängen der Gneise und krystallinen Schiefer von Brasilisch-Guyana oder aus den Dioriten und Diabasen dieses Gebietes stammt, bildet kleine Körnchen, Schüppchen und Klümpchen und enthält mehr oder weniger Silber.

[1]) Vergl. d. Z. 1898 S. 266.

Die Produktion betrug 1896 etwa 1300 kg, ist inzwischen aber eher gesunken als gestiegen. 5. Im Grenzgebiete der Staaten Pará und Maranhão, an den Flüssen Piriá, Caramugy und besonders Gurupy mirim sind in den diluvialen Sanden gewisse Lagen aus Quarz- und Chloritschieferkörnern gefunden worden, welche neben reichlichem Magnetit Gold enthalten. Dasselbe stammt aus Quarzgängen, welche im Gebiet der genannten Flüsse metamorphe grauwackenartige Gesteine, Diabas- und Chloritschiefer durchsetzen. — In den übrigen Teilen des unteren Amazonas-Gebietes ist noch mehrfach, aber ohne Erfolg Gold gesucht worden; doch ist nicht ausgeschlossen, daß die noch unbekannten Gegenden am Oberlauf der Nebenflüsse des Amazonas nutzbare Lagerstätten enthalten.

3. Eisen- und Manganerze. Beide sind sehr verbreitete Quartärgebilde; in den regelmäßig überschwemmten oder versumpfenden Teilen der Amazonasniederung entsteht beständig Raseneisenstein und dort, wo eisenoxydulhaltige Silikatgesteine (besonders Diabase im Devon und Karbon) der offenen Verwitterung ausgesetzt sind, Brauneisenerz, welches durch Oxydation in rotes Eisenoxyd übergeht. Die gewöhnliche Form des Eisenerzes sind auf den mehr steinigen als sandigen Campos nördlich vom Amazonas plattige Stücke oder rundliche Knollen von Kopfgröße und größer, mit schlackig poröser Oberfläche; sie bestehen aus einem inneren sandigen Brauneisenstein, dessen nach oben gewendete Seite in Roteisenstein umgewandelt ist. Nicht so häufig ist eine andere Form, nämlich kleine Kugeln und Bohnen, welche aber dort, wo sie auftreten, in großen Mengen über den Boden verstreut sind. Dies ist der Fall an den Rändern von Terraindepressionen, welche in der Regenzeit überschwemmt werden, und den Böschungen der Tézos und Pontas, wallartiger Erhebungen, welche sie durchziehen.

Das Eisenoxydhydrat ballt sich in dem durchfeuchteten sandigen Schlamm zu Konkretionen, verhärtet, wird in der Trockenzeit durch den Wind freigelegt und in der nachfolgenden Regenzeit durch das steigende und fallende Wasser abgerollt. Technisch sind ohne Aufbereitung weder die schlackigen Eisenerzknollen noch die Bohnen wegen des hohen Sandgehaltes verwertbar. Ein Sekundärprodukt ist ein auf natürliche Weise angereichertes Erz, ein plattiger brauner Toneisenstein, welcher an geeigneten Stellen durch lagenweisen Absatz zusammen geschwemmten Brauneisensteinschlammes entstanden ist; obwohl er nur geringe Verunreinigungen enthält, lohnt seine geringe Menge keine anhaltende Gewinnung. — Seltener sind kieselige Brauneisensteine, mit nierenförmiger oder traubiger Oberfläche, welche durch Infiltration in Hohlräumen entstanden sind und Absätze von an Eisen und Kieselsäure reichen Quellen vorstellen.

Manganerz ist in der ganzen Amazonastiefebene, namentlich im Flachgebiete des Maecurá und in den Niederungen am Unterlaufe des Nhamundá, besonders in der Umgegend von Faro verbreitet, wenn auch nicht so massenhaft wie die Eisenerze. Es ist ein durch Sand und andere Minerale verunreinigter Psilomelan, zuweilen in Verbindung mit Pyrolusit. Im reineren Zustande bildet das Manganerz plattige Massen, die auf der einen Seite eben, auf der anderen großtraubig oder nierenförmig sind; es besteht dann aus feinkörnigem barytreichen Psilomelan und bildet 3—8 mm dicke durch dünne Kaolinbeschläge getrennte Schalen, welche von der ebenen zur nierenförmigen Oberfläche an Reinheit des Erzes zunehmen. Häufiger ist der dichte durch Quarzsand verunreinigte Psilomelan (Mangansandstein), welcher in rauhen Blöcken und Konkretionen auf der Oberfläche der Inundations-Campos liegt. Sie zeigen ein porphyrartiges Gefüge, das dadurch entsteht, daß in der dunklen Psilomelan-Grundmasse neben anderen Mineralien Körnchen von Quarz und Orthoklas eingebettet liegen. Die Erze sind entstanden durch Ausscheidung von Oxyden aus Manganbikarbonat- oder Sulfatlösungen, welche in Hohlräume oder losen Sand einsickerten, wodurch einerseits die traubig-schaligen reineren Psilomelane, andererseits die Mangansandsteine entstanden. Der Ursprung des Mangans ist entweder in basischen Eruptivgesteinen oder in mangan- und barythaltigen Thermalwassern zu suchen. Der Barytgehalt beträgt meist 5—7 Proz., steigt aber zuweilen auf 16 Proz.

Bei der leicht möglichen Aufbereitung der Mangansandsteine sind diese sowohl, wie die bis 50 Proz. Mn enthaltenden dichten Erze gut für industrielle Zwecke zu verwenden.

F. Wiegers.

Literatur.

7. Frech, Fr.: Studien über das Klima der geologischen Vergangenheit. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1902. 83 S., 2 Taf.

Seitdem Arrhenius seine hochwichtige Untersuchung über die Abhängigkeit von Temperatur und Klima von dem Kohlensäuregehalt der Luft durchgeführt hat, ist ein sicherer Grund geschaffen, auf dem die weiteren Untersuchungen

nach dem Klima der geologischen Vergangenheit aufgebaut werden können. Arrhenius hat nachgewiesen, daß eine Erhöhung des Kohlensäuregehaltes nicht nur eine Erhöhung der Temperatur, sondern auch einen Ausgleich der Klimate auf dem Erdkörper zur Folge haben müsse, eine Abnahme der Kohlensäure dagegen Temperaturerniedrigung, Verschärfung der Temperaturunterschiede zwischen Festland und Meer und größere Niederschläge, Folgen, die sich bis zu einer Eiszeit steigern können. Frech sucht nun für diese aus meteorologischen und physikalischen Beobachtungen gezogenen Schlüsse geologische Beweise zu liefern, in der richtigen Voraussetzung, daß der Kohlensäuregehalt der Luft ein Produkt vulkanischer Exhalationen sei, daß also das Klima der Erde in engster Beziehung zu der vulkanischen Tätigkeit der Erde stehe. Fr. vergleicht in einer Tabelle die älteren vulkanischen Ausbrüche und Wärmeerscheinungen und findet im Paläozoikum bis zum Schluß des Karbons eine annähernd gleiche vulkanische Tätigkeit und ihr entsprechend eine gleichmäßige Temperatur ohne Klimazonen, wie sie auch durch die gleichartige Verteilung der Meerestiere erwiesen ist. In der Steinkohlenzeit erfolgt ein sehr starker Verbrauch von Kohlensäure durch die Pflanzen und die Bildung mächtiger Kalklager, ohne daß durch die nachlassende Exhalationstätigkeit voller Ersatz dafür geschaffen würde, sodaß die im Unterrotliegenden auftretende Kälteperiode und erste besonders auf der Südhemisphäre ausgebildete Eiszeit, der aber durch die gewaltigen Eruptionen des Mittelrotliegenden ein baldiges Ende bereitet wird, verständlich wird. Im Oberrotliegenden und Zechstein herrscht kühleres Klima und ein Gegensatz zwischen mediterraner und nordischer Fauna; in der Trias wieder ein gleichmäßiges Klima auf der ganzen Erde, bis vom oberen Jura an wieder die Herausbildung von Klimazonen beginnt und in wechselnder Erwärmung und Abkühlung, mit entsprechenden starken vulkanischen Erscheinungen im Eocän und Miocän, mit schwachen im Oligocän, Pliocän und Pleistocän und einem fast vollkommenen Aufhören derselben im Diluvium (mit der einzigen Ausnahme des Albaner Gebirges), bis auf die Gegenwart sich fortsetzt.

F. Wiegers.

8. Mentzel, H.: Gerölle fremder Gesteine in den Steinkohlenflözen des Ruhrbezirks. Glückauf XXXIX. No. 22. 1903. S. 505 ff.

Aus dem Ruhrbezirk sind bis jetzt 12 Funde von Geröllen (meist Quarzite) in Steinkohlenflözen bekannt geworden, die höchstwahrscheinlich im Wurzelgeflecht von Bäumen eingeschwemmt wurden. Die von einigen Geschieben bekannte Lage innerhalb des Flözes gestattet den Schluß, daß schwere Gerölle in das in Bildung begriffene Flöz tief einsanken, während leichtere in den obersten Schichten, z. T. an der oberen Grenze festgehalten wurden. Bei der Annahme einer autochthonen Bildung der Ruhrkohlenflöze, die nach d. V. die wahrscheinlichere ist, kann man sich den Vorgang entweder durch teilweise Zuführung fremden Materials durch Treibholz in das Flöz oder derart erklären, daß vereinzelt herantreibende Baumstämme mit Geröllen in den Wurzeln vermoderten oder auf andere Weise (z. B. infolge Wellenschlages) ihre Geschiebe abgaben, welche dann auf den Boden des Wasserbeckens und in dort etwa in Bildung begriffene Flöze niedersanken.

M.

9. Nedderich, W.: Wirtschaftsgeographische Verhältnisse, Ansiedlungen und Bevölkerungsverteilung im ostfälischen Hügel- und Tieflande. Forsch. z. deutschen Landes- und Volkskde. Bd. XIV. Hft. 3. Stuttgart, Engelhorn, 1902. 179 S. m. 2 Karten. Pr. 9 M.

Das ostfälische Hügel- und Flach- (nicht Tief-) land ist geologisch, land- und wirtschaftlich so interessant, daß man wohl verstehen kann, wenn es zu einer so umfangreichen Arbeit, wie es diese wirtschaftsgeographische Studie ist, verlockt. Umsomehr ist zu bedauern, daß es dem Verf. trotz des aufgewandten Fleißes, trotz der Mühe, der er sich mit der großen Literatur und der persönlichen Bekanntschaft seines Gebietes unterzogen hat, nicht gelungen ist, sich über seine Arbeit zu stellen. Dazu fehlte es ihm zu sehr an den grundlegenden naturwissenschaftlichen Kenntnissen, die gerade für diese Arbeit unbedingt nötig waren. Gerade weil alle geschilderten wirtschaftlichen Verhältnisse von der Beschaffenheit des Bodens, von seinen Mineralschätzen und seiner Vegetation abhängig sind, gerade weil auf jeder Seite von dem Untergrunde gesprochen wird, muß der Leser verlangen, daß bei dem Verf. ein gutes Wissen und Verständnis vorhanden war, wenn anders das Buch überhaupt ernst genommen werden soll.

Außerordentlich häufig sind aber leider Unrichtigkeiten; aus der großen Zahl derselben seien nur folgende aufgezählt:

S. 12. „Der Kalk entzieht dem Boden der Vegetation schädliche Säuren, z. B. Phosphor- und Salpetersäure".

S. 12. „Der Ton wirkt der austrocknenden Tätigkeit des leicht durchlässigen Kalkes entgegen".

S. 12. „Die mit dem Ton verbundene Kieselsäure wird durch die Verbindung des Tones mit anderen Säuren (das müssen hier dem Sinne nach Huminsäuren sein) frei und bildet dann für Getreide ein Hauptnahrungsmittel."

S. 14 wird das Tertiär zu den mesozoischen Formationen gerechnet.

S. 42. Gabbro hält wegen seiner großen Elastizität kräftiges Rammen aus.

S. 70. Der gebrannte Kalk wird als Baustein benutzt.

S. 78. Kalkiger Lehmmergelboden!

S. 105 wird von dem mächtigen Salzbergwerk von Lüneburg gesprochen, während dort nur eine Saline besteht.

S. 115. Die wegen des Vorkommens von Sand und Pottasche gegründete Glashütte.

S. 155 ist das „Alluv" meist mit Decksand bedeckt (Verf. erlaubt sich ferner, die geologische Nomenklatur mit den geschmackvollen Bezeichnungen Diluv und Alluv zu beglücken.) u. s. f.

Ist die geologische und landwirtschaftliche Literatur derart mißverstanden benutzt worden, welches Vertrauen soll man zum Übrigen bekommen? Auch die geschichtliche Auffassung des Verf. greift fehl, wenn sie Ansiedlungen aus dem 11.—14. Jahrhundert als früh ansieht, während bereits im 2. Jahrh. n. Chr. die Sachsen zur Seßhaftigkeit übergegangen sind.

Das ganze, zwar emsig zusammengetragene Material, in wenig übersichtlicher Weise dargestellt, ist für den Verf. Material geblieben und es ist kein Schluß, weder auf die bisherige Entwicklung, noch auf die Zukunft des ostfälischen Stammes und seiner wirtschaftlichen Verhältnisse gezogen worden. Es muß somit gesagt werden, daß das Buch in keiner Weise das Vertrauen verdient, welches man a priori ihm entgegenbringt als einem Bande des von Herrn Prof. Kirchhoff herausgegebenen und als vorzüglich bekannten Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. *F. Wiegers.*

10. Redlich, K. A.: Die sogenannten Granulite des nördlichen Böhmerwaldes. Tschermaks Mineralog. u. petrogr. Mitteilungen. Bd. XIX. 3. Heft. Wien.

Die bis jetzt als Granulite beschriebenen Gesteine des Böhmerwaldes weichen von typischen Granuliten vollständig ab; sie sind fast alle grobkörnig, muskowitreich und enthalten neben Orthoklas und Mikroklin sehr viel Plagioklas. Letzterer ist ein saurer Oligoklas wie bei mehreren die Granulite überlagernden Gneisen. Man kann die Granulite als biotitarme Lagen in den lediglich durch reichliche Biotitführung abweichenden Gneisen auffassen, in denen sie konkordante Einlagerungen und linsenförmige Ablagerungen bilden. Die Annahme, daß die besser mit den Gneisen zu vereinigenden Gesteine umgewandelte Eruptivgesteine seien, ist bis jetzt nicht bewiesen. Im Brunster Walde, dessen Gesteine noch am ehesten sich an echte Granulite anschließen, findet sich ein als Granitporphyr beschriebenes Ganggestein in den Gneisen. *M.*

11. Redlich, K. A.: Eine Kupferkieslagerstätte im Hartlegraben bei Kaisersberg in Steiermark. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. L. Jahrg. 1902. S. 432 bis 433.

Die nördlich des Graphitbergbaus von Kaisersberg im Hartlegraben gelegene Kupferkieslagerstätte stand bereits Anfangs des 17. Jahrhunderts in Betrieb. Doch hat der Bergbau eine größere Bedeutung nie gehabt. Die Lagerstätte liegt innerhalb von graphitischen Schiefern karbonischen Alters in den Grenzpartien gegen weißgrüne Quarzphyllite, die den Gesteinen der epigenetischen Kupferkieslagerstätte von Kallwang in Obersteier zu entsprechen scheinen.

Es sind Imprägnationen von Quarz und Kupferkiesen in den begleitenden Schiefergesteinen, entstanden bei gleichzeitig reduzierender Einwirkung der Graphite. Die Erze sind tief messinggelb und enthalten durchschnittlich 26,6 Proz. Cu.

Die Schichten fallen unter einem Winkel von 70—75° ein, daher ist die Lagerstätte streichend durch mehrere alte übereinanderliegende geschrämte, 1 m breite und 1,75 m hohe Stollen aufgeschlossen worden, die heute nur z. T. noch zugänglich sind.

Ein verbrochener Stolln im Windischbachgraben hat augenscheinlich die streichende Fortsetzung der Lagerstätte verfolgt.

Von einem historisch erwähnten Kupfererzbergbau in der Vorlobming ist nichts mehr zu sehen; es muß sich da um gangförmige Erze im Gneis gehandelt haben; im vorigen Jahrhundert sind in den dortigen Serpentinmassen zahlreiche Schürfungen auf Chromit erfolgt. *M.*

12. Redlich, K. A.: Wirbeltierreste aus der böhmischen Braunkohlenformation. Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt Wien, 1902. Bd. 52. 6 S.

Zu den bereits früher von Schlosser und Laube gelieferten Beschreibungen der Wirbeltiere der böhmischen Braunkohlenformation gibt der Verf. eine Ergänzung in der Beschreibung einiger Reste von Diplocynodon cf. Ebertsi Ludwig aus dem (miocänen) hangenden Kohlenflöz von der Friedrich-Anna-Zeche der Falkenau-Grassether Braunkohlengewerkschaft und von Diplocynodon sp. aff. Darwini Ludwig aus den oberen Flözen von Tuschnitz; die Reste dieser beiden Krokodilier haben rein paläontologisches Interesse. Stratigraphisch von großer Wichtigkeit sind dagegen die Zähne von Ursavus brevirrhinus Hofmann, ebenfalls von Tuschnitz, da diese Bärenart bislang ausschließlich im Miocän gefunden worden ist. *F. Wiegers.*

13. Reinisch, Reinhold, Dr.: Petrographisches Praktikum. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger. gr. 8°.

I. Teil: Gesteinbildende Mineralien. Mit 82 Textfiguren. 135 S. 1901. Pr. 4,20 M.

II. Teil: Gesteine. Mit 22 Textfiguren. 180 S. 1904. Pr. 5,20 M.

Wie der Titel des Buches besagt, soll es als Leitfaden dienen bei den praktischen Übungen der Studierenden in der Petrographie. Der erste Teil enthält gewissermaßen die Propädeutik, nämlich die Charakteristik der gesteinsbildenden Mineralien, vornehmlich hinsichtlich ihrer optischen Eigenschaften. Denn allerdings ist die mikroskopische Untersuchung der Gesteine die eindringendste, wenngleich der erste Satz des Buches, daß sie „zu allermeist“ zur Anwendung gelange, der leider verbreiteten, bei Studierenden aber von vornherein zu bekämpfenden Auffassung Vorschub zu leisten geeignet ist, als ob es sich nicht verlohne, die Gesteine ohne Mikroskop gründlich zu betrachten. Das Buch bespricht zunächst die Anfertigung von Dünnschliffen. Es folgt dann eine ganz kurze Beschreibung des Polarisationsmikroskopes. Eine Theorie der optischen Methoden wird nicht gegeben. Dagegen wird die Anwendung des Mikroskopes und der üblichen Nebenapparate zur Bestimmung der optischen Eigenschaften, z. B. des Brechungs-

vermögens, des Charakters der Doppelbrechung u. s. w., bei einzelnen Mineralien besprochen.

Diese sind in der Reihenfolge behandelt, in der die Kompliziertheit der optischen Verhältnisse zunimmt. Es beginnen also die undurchsichtigen, und darauf folgen die isotropen, d. h. regulären (den amorphen Opal hat Ref. vermißt), weiterhin die optisch-einaxigen, d. h. tetragonalen und hexagonalen, zum Schluß die optisch-zweiaxigen, d. h. rhombischen, monoklinen und triklinen. Für einen praktischen Leitfaden verdient diese Anordnung, ebenso wie die Einfügung besonderer Bestimmungsweisen, insbesondere der mikrochemischen Reaktionen, an passenden, wenn auch räumlich getrennten Stellen Billigung. Auch gestattet ein Register, letztere rasch aufzufinden. Als Anhang ist die Trennung der Gesteinsgemengteile mittels schwerer Flüssigkeiten und durch den Elektromagneten behandelt. Die Darstellung zeichnet sich durch bestimmte und klare Ausdrucksweise aus und wird durch geeignete Abbildungen passend veranschaulicht.

Weniger unbedingt vermag Ref. zum zweiten, die Gesteine behandelnden Teile seine Zustimmung auszusprechen. Dieser „soll kein Lehrbuch der Petrographie sein". Allerdings soll das „ein Hülfsbuch zur Einführung in die Gesteinsuntersuchung" — wie Verf. seine Bestimmung charakterisiert — nicht. Tatsächlich jedoch unterscheidet sich dieser zweite Teil von einem Lehrbuche der Petrographie eigentlich nur durch das Fehlen eines Abschnittes über die allgemeinen Eigenschaften der Gesteine. Nur die chemischen Verhältnisse der Eruptivgesteine werden am Schlusse der letzteren auf zehn Seiten im Zusammenhange besprochen, während die Strukturunterschiede, die Lagerungsformen, die Bildungsweisen und die Einteilung der Gesteine nicht behandelt werden. Dagegen werden mit dem Granit anfangend der Reihe nach die einzelnen Gesteinsarten hinsichtlich ihres äußeren und mikroskopischen Habitus, ihres chemischen Bestandes (unter Anführung zahlreicher Analysen), ihres geologischen Auftretens und ihrer geographischen Verbreitung, sowie ihrer Umwandlungserscheinungen geschildert und dabei finden sogar recht obskure Typen Berücksichtigung, die nur wegen ihrer Stellung im System — soweit man in der Petrographie von einem solchen reden kann — Beachtung verdienen, mit denen man aber den Anfänger, für den doch das Buch bestimmt ist, nicht zu behelligen brauchte. Man kann letzteres also geradezu als eine spezielle Petrographie bezeichnen, die ihre Eigenart höchstens in einer besonderen Betonung des mineralogisch-mikroskopischen Befundes sucht. Wer also mit Spannung dem gewiß nicht leichten Versuch entgegensah, einen methodischen Lehrgang in der Betrachtung von Gesteinskörpern in Buchform der Öffentlichkeit zu übergeben, muß sich durch das vorliegende Buch enttäuscht fühlen. Unseres Erachtens wäre es darauf angekommen, an hinreichend und passend gewählten konkreten Beispielen durch Gegenüberstellung und Vergleich den Blick zu schärfen für die größere und geringere Wesensverschiedenheit der Gesteine und auf diese Weise den Studierenden zu Schlußfolgerungen anzuleiten hinsichtlich des geologischen Auftretens. Denn dies ist — worauf heutzutage nicht nachdrücklich genug hingewiesen werden kann — der erste und wichtigste Zweck petrographischer Übungen: den Studierenden zu selbständigem Beobachten und Beurteilen der Gesteine als geologischer Körper zu befähigen. Dies hier weiter auszuführen, muß sich Ref. versagen, er möchte aber, da eine Nachachtung der hier geäußerten Ansicht ein völlig neues Buch zur Folge haben würde, dem Verfasser für eine eventuelle zweite Auflage empfehlen, den zweiten Teil unter Abänderung des Titels zu einem richtigen Kompendium der Petrographie auszugestalten, das neben den bereits vorhandenen, zum Teil recht brauchbaren, wohl auch seinen Platz behaupten könnte, denn es soll gern zugegeben werden, daß das vorliegende den Petrographie Treibenden im ganzen in ansprechender Weise unterrichtet. Insbesondere wird es mit Vorteil benutzen, wer nach dem Universitätsstudium noch selbständig mikroskopisch-petrographisch arbeiten will, ohne größere Werke benutzen zu können.

Wegen Einzelheiten wollen wir mit dem Verfasser nach Äußerung unserer prinzipiellen Bedenken nicht rechten, obwohl sich dazu mannigfache Veranlassung böte. Von dem Buch entfallen 115 Seiten auf die Eruptivgesteine, 30 Seiten auf die Sedimente und eben so viele auf die krystallinischen Schiefer. Die Abbildungen, die wohl noch etwas vermehrt werden könnten, bestehen in gut ausgeführten Zeichnungen. Für ein Buch wie das vorliegende verdienen solche auch den Vorzug vor den freilich bequemeren Mikrophotographien, welche die nicht hoch genug zu schätzende Fertigkeit zeichnerischer Darstellung des Beobachteten immer mehr außer Übung kommen lassen.

Die Ausstattung des Buches läßt bei angemessenem Preise nichts zu wünschen übrig.

B. K.

14. Schmidt, Alb., Dr.: Die Mineralien des Fichtelgebirges und des Steinwaldes. Ein Taschen- und Nachschlagebuch für Mineralogen und Freunde des Gebietes. Bayreuth, Verlag der Grauschen Buchhandlung. gr. 8°. 84 S. Pr. 1,50 M.

Das Werkchen wird seinen Zweck sicherlich erfüllen, nämlich Besitzern und Leitern von Mineralsammlungen als bequemes Nachschlagebuch für die Mineralvorkommnisse des behandelten Gebietes dienen, namentlich aber auch Sammlern, die, angelockt von den Schätzen der Gegend, diese selbst durchstreifen wollen, ein schätzenswerter, ja unentbehrlicher Wegweiser sein.

Auf den ersten drei Seiten gibt Verf. einen freilich etwas aphoristisch gehaltenen Überblick über die auftretenden Gebirgsarten und die mannigfaltigen Bildungsweisen der Mineralien. Am weitesten verbreitet sind die krystallinischen Schiefer, Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit mit mancherlei Einlagerungen, wie Urkalk und

Serpentin, die ein besonders großes Kontingent zum Mineralreichtum des Gebietes stellen. Kaum nachsteht an Verbreitung der Granit, wogegen die übrigen Eruptivgesteine, verschiedene Typen von diabasartigen Gesteinen und Porphyren, zurücktreten. Am Südrande des Gebietes treten auch Basaltergüsse auf. Vom Flözgebirge kommt Kambrium und Kulm, sowie Tertiär in Betracht. Insbesondere dem Kontakte so mannigfaltiger Gebirgsarten im Verein mit den gebirgsbildenden Krustenbewegungen verdankt das Gebiet seinen Mineralreichtum.

Auf 70 Seiten folgt in Tabellenform das Verzeichnis der vorkommenden Mineralspezies. Die erste Reihe enthält nach dem Alphabet geordnet die Mineralnamen; auch sämtliche beobachtete Pseudomorphosen sind unter dieser Bezeichnung zusammengestellt. In der zweiten Reihe ist der Fundort, in der dritten die anstehende Gebirgsart angegeben. In der vierten und letzten finden sich zahlreiche Bemerkungen über die Besonderheiten der Vorkommnisse, wobei anscheinend die Original-Literatur vollständig aufgeführt wird. Besonders interessieren hier die geschichtlichen Notizen über die ehemals im Fichtelgebirge gewonnenen nutzbaren Minerale, insbesondere Gold, Silber, Blei, Zinnstein, verschiedene Eisen- und Manganerze, Braun- und Steinkohle, auch Bergkrystall u. a. Auf einige scheint auch heute noch der Betrieb, der fast überall zum Erliegen gekommen ist, nicht aussichtslos. Von größerer Bedeutung ist gegenwärtig die Gewinnung des Specksteins, der zwischen Göpfersgrün und Thiersheim ein 7 km langes und 1,5—2 km breites Lager, das größte auf dem Kontinente, bildet. Im Jahre 1901 betrug die Gewinnung 42 000 Zentner; vor 50 Jahren nur den tausendsten Teil hiervon.

Zweckmäßiger Weise sind zum Schlusse noch die Lokalnamen alphabetisch geordnet und mit Angabe der Meereshöhe und näherer Bezeichnung ihrer Lage versehen. *B. K.*

Neuste Erscheinungen.

Bailly, L.: Note sur les affaissements produits dans le Cheshire par l'exploitation du sel. Ann. des mines Tome IV. 1903. 9. livr. S. 250—283 m. 2 Fig. u. Taf. X.

Beushausen, L.: Entwickelung der Tierwelt. VI. Teil von „Weltall und Menschheit." Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. 1903. Zweiter Band S. 409—518 m. 54 Fig. u. 6 Beilagen.

Bordeaux, H.: Les mines de plomb argentifère de la Sibérie. Rev. univ. des mines 1903. Tome IV. S. 217—236.

Collier, A. J.: Tin in the York Region, Alaska. The Eng. and Min. Journ. Vol. LXXVI. 1903. S. 999—1000 m. 2 Fig.

Doss, B.: Orographische und geologische Verhältnisse des Bodens von Riga. — A. Orographische Verhältnisse des Stadtgebietes; B. Geologische Beschaffenheit des Bodens der Stadt Riga. I. Die Quartärformation. II. Die devonische Formation. III. Die silurische und kambrische Formation. — Separatabdr. aus „Riga und seine Bauten". Riga 1903. 12 S. m. 1 Fig. u. 1 Taf. (Orographisch-geologische Karte der Stadt Riga mit Eintragung der altalluvialen Hauptstromläufe der Düna i. M. 1 : 25200).

Haas, H.: Der Vulkan und das Wesen der Feuerberge. Berlin, A. Schall, 1903. 340 S. m. 63 Fig. auf 32 Taf. Pr. 4 M.

Hoek, H.: Geologische Untersuchungen im Plessurgebirge um Arosa. Berichte d. naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. Bd. XIII. 1903. S. 215—270 m. 20 Fig. u. Taf. IX—XIV.

Jentzsch, A.: Die Verbreitung der Bernstein führenden „blauen Erde." Vortrag. Monatsber. d. Deutsch. Geol. Ges. 1903. No. 7. S. 9—17 m. 1 Übersichtskärtchen des Samlandes 1 : 600000 im Text.

Kaiser, E.: Die wirtschaftliche Bedeutung der Lahnkanalisation. Vortrag. Verhdlg. d. öffentl. Vers. d. Interessenten der Lahnkanalisation am 17. Mai 1903 zu Limburg a. d. Lahn. Wetzlar, Ferd. Schnitzler, 1903. S. 16—31.

Kemp, J. F., und W. C. Knight: Leucite hills of Wyoming. Bull. Geol. Soc. of America Vol. 14. 1903. S. 305—336 m. Taf. 37—46. — Contributions from the Geol. department of Columbia univers. Vol. XI. No. 94. Part 1.

Marcuse, A.: Erdphysik. III. Teil von „Weltall und Menschheit," Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co., 1903. Erster Band S. 383—492 m. 71 Fig. u. 13 Beilagen.

Mayet, P.: Die schematisch-statistischen Karten des Kaiserlichen Statistischen Amtes zu Berlin. Intern. Statist. Institut, Berlin 1903. IX. Tagung. Berlin, J. Sittenfeld, 1903. 12 S. m. 4 Karten.

Mentzel: Der IX. internationale Geologen-Kongreß in Wien. Glückauf 1903. S. 921—926, 955—960, 1073—1085, 1101—1110 m. 20 Fig. u. Taf. 48. (I. Exkursion nach Mährisch-Ostrau; II. Die Umgebung von Krzeszowice bei Krakau; III. Das Salzwerk von Wieliczka; IV. Boryslaw; V. Schodnica; VI. Podolien.)

Murmann, E.: Bemerkungen zur Analyse des Bleiglanzes. Montan-Ztg. 1903. S. 438—439.

Niollet, H.: Note sur l'exploitation des crochons à la compagnie des mines de Douchy. Bull. Soc. de l'ind. min. 1903. T. II. IV. livr. S. 1091—1111 m. 19 Fig.

Potonié, H.: Entwickelung der Pflanzenwelt. V. Teil von „Weltall und Menschheit." Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co., 1903. Zweiter Band S. 339—408 m. 33 Fig. u. 7 Beilagen.

Redlich, K. A.: Der Braunkohlenbergbau Sonnberg in Kärnten. Sonderabdr. aus „Die Mineralkohlen Österreichs." Wien 1903. 3 S. m. 2 Fig.

Sainte-Claire-Deville: Note sur quelques intercalations de schistes et de calcaires fossilifères rencontrées dans le terrain houiller moyen de la concession de l'Escarpelle. Bull. Soc. de l'ind. min. 1903. T. II. IV. livr. S. 1113—1123 m. 3 Fig.

Sapper, K.: Erforschung der Erdrinde. I. Teil von „Weltall und Menschheit." Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co., 1903. Erster Band S. 17—288 m. 165 Fig. u. 23 Beilagen. (S. 265: Die wichtigsten Zweige der angewandten Geologie: Quellensuchen und Bergbau.)

Sapper, K.: Erdrinde und Menschheit. II. Teil „von Weltall und Menschheit." Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. 1903. Erster Band S. 291—380 m. 47 Fig. u. 6 Beilagen. (Erdrinde und Menschheit S. 291; Mineralschätze und Menschheit S. 371; Geologische Forschung und Menschheit S. 378.)

Schirmeisen, K.: Systematisches Verzeichnis mährisch- schlesischer Mineralien und ihrer Fundorte. Brünn, K. Winiker, 1903. Jahresber. d. Lehrerklubs f. Naturkunde in Brünn 1903. S. 27—92.

Spencer, L. J.: A (third) list of new mineral namens. London, Mineralogical Magazine, Dezember 1903. Vol. XIII. No. 62. S. 363—381.

Svenonius: Geologische Übersicht über das Eisenerzrevier Jukkasjärvi und dessen Umgebung (Provinz Norrbotten, Schweden). Jernkont. Annaler, 55. Jahrg., H. 4 u. 5. Auszug von Dr. Leo in der Berg- u. Hm. Ztg. 1903. S. 95—101.

Tornau, F.: Der Flözberg bei Zabrze. Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst u. Bergakad. für 1902. Bd. XXIII. Heft 3. S. 368—524 m. 2 Fig. u. Taf. 19—23. Pr. 7,50 M.

Wilder, Frank, A.: The age and origin of the gypsum of Central Jowa. The Journal of Geology Vol. XI. No. 8. 1903. S. 723—748 m. 3 Fig.

Notizen.

Die Mineral-Industrie in der Türkei. Der Handelsattaché der britischen Gesandtschaft in Konstantinopel hat die erschöpfenden Einzelberichte der Konsularbeamten der verschiedenen Distrikte der Türkei zu einem Gesamtbericht vereinigt, der durch das Auswärtige Amt kürzlich veröffentlicht wurde. Demselben entnehmen wir die folgenden Angaben.

Die zahlreichen Spuren bergbaulicher Tätigkeit, die man in den verschiedenen Teilen der Türkei und Kleinasiens aufgefunden hat, legen Zeugnis ab für das praktische Interesse, das frühere Generationen für die Gewinnung von Mineralien genommen haben. Neuere Entdeckungen haben die geologische Tatsache ergeben, daß durch die geologischen Vorgänge im Erdinnern Antimon, Arsenik, Chrom, Galmei, Kupfer, Mangan, Schmirgel, bituminöse Ablagerungen etc., nur in einer begrenzten Zone angereichert worden sind. Diese Zone von ungefähr 70—100 Meilen Ausdehnung beginnt in der Gegend gegenüber der Insel Rhodus und erstreckt sich von Südwesten nach Nordosten bis zum Schwarzen Meere. Die Gebirgszüge Tmolus und Messogis, die durch das Caystertal voneinander getrennt sind, wurden mit Rücksicht auf die Smyrna-Aidin-Eisenbahn besser erforscht als die übrigen Teile dieses Landstriches. Die Verschiffung der gewonnenen Mineralien findet hauptsächlich von den Häfen Smyrna, Macri und Kulluk statt.

Aus den Bergbaugesetzen des Ottomanischen Reiches kommen folgende Bestimmungen in Betracht. Der Entdecker einer Mine oder Ablagerung erhält ein für die Dauer von 2 Jahren in Kraft bleibendes Mutungsrecht. Sollte die weitere Bearbeitung während dieser Zeit befriedigende Resultate ergeben, so kommt er um eine Reichskonzession, „Firman", ein, die erst nach Erledigung von Formalitäten und Nachforschungen bewilligt wird. Letztere sind von mehr oder weniger langer Dauer, je nach dem mutmaßlichen Wert der Mine oder der Fähigkeit des Bewerbers, die Entscheidung der Behörden, in deren Händen die Angelegenheit ruht, zu beeinflussen. Wenn einmal ein „Firman" zuerkannt ist, so sind die dadurch erworbenen Rechte auf die Erben des Inhabers, auf Privatpersonen oder Gesellschaften übertragbar. Die letzteren haben sich, wie alle Inhaber von Realbesitz in der Türkei, dem Ottomanischen Gesetz zu unterstellen. Übertragungen von Minenkonzessionen können ausschließlich bei dem Ministerium für Bergbau und Forsten bewirkt werden; jeder Vertrag, der irgend wo anders vollzogen ist, hat keine Rechtskraft. Für das Land, auf das sich die Konzession erstreckt, muß eine festgesetzte Jahresrente gezahlt werden, deren Höhe sich nach der Ausdehnung des abgetretenen Bezirkes richtet. Auf die exportierten Mineralien muß eine zwischen 5 und 20 Proz. per Tonne schwankende Abgabe entrichtet werden, die nach dem bei der Konzession festgesetzten Preise berechnet wird; außerdem wird ein Zoll von 1 Proz. vom Werte erhoben. Wenn es sich um Mineralien handelt, deren Preis je nach der Förderung schwankt, muß eine Rechnung über den Verkauf, die durch den Ottomanischen Konsul im Ausladehafen zu beglaubigen ist, von dem Konzessionsinhaber beigebracht und dem Minendepartement nach Ablieferung der exportierten Quantität eingereicht werden. Der Verkaufspreis der meisten Mineralien ist vereinbart auf Grund bestimmter Sätze, die je nach der Natur derselben variieren. Der Reeder bringt gewöhnlich 75 Proz. des Gesamtwertes auf gegen die Laderechnung und Versicherungspolice. Bei Ankunft im Bestimmungshafen werden durch den Käufer und einen Agenten des Verkäufers Muster genommen. Dieselben werden zur Bestimmung an Dr. Clark in Glasgow gesandt. Der Analysenbericht dient als Unterlage für die zu leistenden Zahlungen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß Bergwerksunternehmungen in der Türkei einer ausgedehnteren Entwickelung fähig wären, insbesondere in der Nähe der beiden Eisenbahnlinien, wenn ausländisches Kapital zur Verfügung stände. Aber infolge der augenblicklich waltenden unbefriedigenden Lage widerstehen die Kapitalisten der meisten Länder den verheißungsvollen Vorschlägen der Entdecker von Mineralien. Schwierigkeiten, verursacht durch die Unerfahrenheit der Veranstalter von Minenunternehmungen, sowie die Formalitäten, die durch das Bergamt und andere Behörden des Reiches gefordert werden, haben dazu beigetragen, die Kapitalisten abzuschrecken. Außerdem dürfte die Abänderung des bestehenden Minengesetzes im Jahre 1901

sicherlich nicht zu Bergwerksunternehmungen in der Türkei ermutigen. Unter anderem wird das der Regierung vorbehaltene Recht, die Mutungslizenz zurückziehen zu können, gegen eine bloße Entschädigung des Inhabers für seine Entdeckung, verhängnisvoll sein für die zukünftigen Unternehmungen.

Die nachstehenden Tabellen veranschaulichen die Ausfuhr der drei wichtigsten Mineralien aus dem Hafen von Smyrna:

Schmirgel.

Bestimmungsland	1899		1900		1901	
	Menge in t	Wert in £	Menge in t	Wert in £	Menge in t	Wert in £
Großbritannien und Irland .	10 108	33 212	10 143	32 318	10 250	33 601
Österreich-Ungarn	271	849	1 306	3 832	700	2 195
Vereinigte Staaten Amerikas	3 478	11 583	2 008	6 426	2 500	8 068
Frankreich	1 030	3 177	142	456	40	119
Deutschland	888	2 814	2 553	7 386	1 150	3 657
Holland	240	761	600	1 781	1 550	5 087
Andere Länder	130	415	40	113	110	301
Insgesamt	16 145	52 811	16 792	52 312	16 300	53 028

Zuzüglich der Ausfuhr von Smyrna wurden auch noch 2500 bis 3000 Tonnen Schmirgel aus dem Hafen von Kulluk nach England, Deutschland und Amerika verschifft, wodurch der jährliche Gesamtexport auf 20 000 Tonnen im Durchschnitt kommt.

Chrom.

Bestimmungsland	1899		1900	
	Menge in t	Wert in £	Menge in t	Wert in £
Großbritannien und Irland	97	372	1744	6000
Vereinigte Staaten Amerikas	54	275	65	230
Insgesamt	151	647	1809	6230

Antimon.

Bestimmungsland	1899		1900		1901	
	Menge in t	Wert in £	Menge in t	Wert in £	Menge in t	Wert in £
Großbritannien und Irland .	526	9 168	560	7151	204	3820
Vereinigte Staaten Amerikas	302	3 668	150	1796	—	—
Frankreich	20	210	—	—	—	—
Spanien	—	—	—	—	20	428
Insgesamt	848	13 046	710	8947	224	4248

In der Provinz Aleppo kommt Kohle, Eisen, Silber, Kupfer, Chrom, Borazit, Antimon, Schwefel und Walkerde vor. Auf Beirut Dagh, vier Stunden nördlich von Zeitoun, 4200 Fuß über dem Meere und ungefähr 45 Kamelstunden vom nächsten Hafen, befindet sich ein Eisenbergwerk, dessen Erz von besonders guter Qualität und an Vorrat sozusagen unerschöpflich sein soll. Die Regierung nimmt jedoch kein Interesse daran und läßt es durch die Einwohner auf die primitivste Weise aufarbeiten. Da sich an der Fundstelle kein Holz befindet, so wird das Erz auf Pferden nach Chermegendj, eine Tagesreise weit, gebracht und dort verschmolzen. Zuverlässige Augenzeugen bestätigen jedoch, daß sich in unmittelbarer Nähe des Bergwerkes ausgedehnte Kohlenlager befinden. Es würde von großem Interesse sein, wenn diese Tatsache durch europäische Sachverständige bestätigt werden könnte, da, falls diese Angaben richtig befunden werden, das Bergwerk trotz der Entfernung und der Schwierigkeit des Transportes sich rentieren würde. Kohle von geringerer Qualität ist ebenfalls in Abou-el-Fiad, 70 Meilen südöstlich von Aleppo, gefunden worden. Kupfer kommt vor auf dem Sheikh Mohsin Dagh, in unmittelbarer Nähe von Aleppo. Die Aufbereitung desselben soll jedoch zufolge einer in Konstantinopel ausgeführten Analyse nicht aussichtsvoll sein. Über die Silberfunde in der Nähe von Antiochia ist nur wenig bekannt geworden. Daselbst wurde auch Borazit und Antimon entdeckt. Das ganze Land, das nach dem Golf von Alexandretta abfällt, ist reich an Chrom, und es ist sehr zu bedauern, daß diese Vorräte nicht ausgebeutet werden zu einer Zeit, wo der Marktwert dieses Artikels in ständigem Steigen begriffen ist. In der Caza von Killis wird seit mehreren Jahren eine Walkerde gewonnen und nach allen Teilen von Syrien und Anatolien ausgeführt. In Tchengel-Keui, zwischen Arsous und Alexandretta, eine Stunde vom Meer entfernt, liefert eine Quelle Petroleum von ausgezeichneter Qualität. Vor 6 Jahren erhielt eine deutsche Gesellschaft die Konzession für dessen Gewinnung; da dieselbe aber ihr ganzes Kapital darauf verwandte, die eigentliche Quelle aufzufinden, so fallierte sie und mußte das Unternehmen aufgeben. Schwefel und Salpeter kommt an verschiedenen Stellen vor, jedoch in einiger Entfernung von der Küste.

Von den durch Bergbau gewonnenen Produkten der Provinz Syrien ist Bitumen das



wichtigste. Es findet sich hauptsächlich in Hasbeya, westlich vom Berge Hermon, wo es während der letzten 70 Jahre mit größeren und geringeren Unterbrechungen gewonnen worden war. Ursprünglich gehörte Land und Bergwerk einer wohlbekannten alten Moslem-Familie von Shehab, die es bearbeitete, wenn sie Geld gebrauchte, und es wieder schloß, wenn der vorübergehende Geldbedarf gedeckt war. Unter ägyptischer Verwaltung wurde das Bergwerk konfisziert und blieb längere Zeit unbearbeitet. Um das Jahr 1856 erhielten Kaufleute aus Damaskus von der türkischen Regierung die Erlaubnis, so viel von dem Produkte auszubringen, als ihnen beliebte. Diese Konzession wurde zeitweilig gegen Zahlung einer Pauschalsumme erneuert, bis vor 7 Jahren die Behörden den Entschluß faßten, das Bergwerk zu verpachten, und es zur Auktion stellten. Ibrahim Abssi aus Damaskus machte das höchste Angebot von $65\frac{1}{2}$ Proz. der ganzen jährlichen Förderung und wurde dadurch „Multezim"-Pächter. Der Vertrag bestand für ungefähr 6 Jahre, und da kurz nach seinem Erlöschen Ibrahim Abssi starb, wurde er nicht erneuert, da unter solchen Bedingungen bis jetzt kein anderer Bewerber für die Konzession aufgetreten ist. Bitumen wurde ferner gefunden in der Nähe des Dorfes Ain-et-Tineh, ungefähr 25 englische Meilen nordnordöstlich von Damaskus. Die Qualität soll sehr gut sein; aber es ist zweifelhaft, ob es in genügender Menge vorhanden ist, um seine Gewinnung einträglich zu machen. Gips wird an verschiedenen Stellen nordöstlich von Damaskus gewonnen, wird aber durch die Einfuhr von englischem und deutschem Zement allmählich vom Markte verdrängt werden. Eisen soll an verschiedenen Stellen Syriens vorkommen, seine Gewinnung ist jedoch bis jetzt noch nicht in Angriff genommen worden. Calciumphosphat existiert in großen Quantitäten im Balk'adistrikt, an verschiedenen Stellen des Baradatales und dürfte mit Rücksicht auf die Kalksteinformation auch noch an anderen Orten der Provinz zu erwarten sein. Die Berichte über das Vorkommen von Silber, Chrom, Quecksilber, Kohle und Petroleum in der Provinz Syrien sind zum Teil nicht hinreichend verbürgt. Auf dem Markte in Damaskus finden die an verschiedenen Orten der Provinz gefundenen und bearbeiteten Nutz- und Ziersteine guten Absatz, wie Mühlensteine aus Basalt, Marmor und andere Gesteinsarten von verschiedenen Färbungen für Haus- und Wegebauten. Der ganze Distrikt der Provinz Syrien ist vom mineralogischen Standpunkte aus noch eine terra incognita, sollte deshalb aber doch nicht als eine quantité négligeable betrachtet werden.

In der Provinz Beyrut und der Umgebung des Libanon wird in geringerer Menge Kohle von schlechter Qualität gefunden, außerdem Asphalt und Bitumen, deren Aufarbeitung ein Engländer vor 2 Jahren übernommen hat und augenblicklich auf die Ausstellung des Firman wartet, bevor er den Export aufnehmen kann. Im gleichen Distrikt findet sich auch Petroleum, zu dessen Gewinnung noch gar keine Schritte geschehen sind. Vor einigen Jahren wurden mit der Unterstützung der Ottomanischen Bank größere Quantitäten Chrom aus dem Lattakia-Distrikt nach England exportiert; die Arbeit daselbst ist jedoch augenblicklich eingestellt.

Die Provinz Adana ist ganz besonders reich an Mineralien, wie Eisen, Kupfer, Blei, Silber, Chrom, Mangan und auch Kohle, letztere von geringerer Qualität. Außer den bereits unter Permis de Recherches arbeitenden 11 Gruben (hauptsächlich Chrom, ein Kohlenbergwerk wird von einem Deutschen namens Frank aus Mersina betrieben) sind nicht weniger als 1200 Anmeldungen für Mutungsrechte in dieser Provinz registriert; aber noch nicht eine einzige Konzession ist erteilt worden, trotz der in manchen Fällen unermüdlichen Anstrengungen. Man kann mit Sicherheit für alle bergbaulichen Unternehmungen in Adana den besten Erfolg voraussagen, sobald die angestrebten Änderungen in der Verwaltung und den Bergbaugesetzen durchgesetzt sind. Folgendes ist eine annähernde Berechnung der Kosten für die Gewinnung und Verladung von Erz in gewöhnlichen Fällen bei einer Entfernung von 5 Stunden vom Meere.

	Kosten per t sh
Arbeitslohn für Förderung	7
Transport zur Küste	13
Verladung an Bord	4
Zollabgaben	1
Taxe an die Regierung	5 Proz. vom Werte.

Das Maximum der Kosten soll demnach 1 £ 5 sh per t zuzüglich 5 Proz. vom Werte der Mineralien in Europa nicht überschreiten.

Die Provinz Erzerum ist jedenfalls reich an mineralischen Ablagerungen, aber geologisch noch wenig erforscht; die bergbauliche Tätigkeit ist bis jetzt sehr gering. Vor vielen Jahren wurde eine Kupfergrube in Maaden-Keui bei Baibourt und eine Eisengrube bei Kighi eine Zeitlang durch Tagbau betrieben und mußte aufgegeben werden, als das Wasser eindrang, für dessen Beseitigung keinerlei Vorkehrungen getroffen waren. Beide Gruben wurden vermutlich gerade dann verlassen, als man bis zum eigentlichen Erzlager vorgedrungen war. Das Vorkommen von Kohle ist an verschiedenen Orten mit Sicherheit nachgewiesen. Am bekanntesten sind die Lager von Kara Khan, nordwestlihh von Erzerum, deren Abbau hauptsächlich durch die Militärbehörde erfolgte. Die dortige Kohle ist jedoch von sehr geringer Qualität; eine weit bessere Kohle wurde in der Caza von Nariman, in der Nähe der russischen Grenze erbohrt und wurde kürzlich zu 48 pias. per cautar oder 1 £ 18 sh per t angeboten. Von anderen Mineralien wurde im Erzerum-Vilayet noch Eisen, Blei, Silber, Kalk, Gips, Bergkrystall und Schwefel erschlossen und vermischt mit Quellwasser wurde auch Petroleum gefunden.

Die bergbaulichen Unternehmungen in der Provinz Trapezunt sind in letzter Zeit fast gänzlich eingestellt worden, was durch mehrere Gründe veranlaßt wurde. Die hauptsächlichsten sind die Höhe der zu verabfolgenden Trinkgelder, durch welche die Unkosten des Unternehmens sehr gesteigert werden, ferner der schlechte Zu-

stand der Wege, die Korruption der Beamten und die Trägheit der Arbeiter. Aus allen Gruben wurden im Jahre 1901 noch insgesamt 2316 t ausgebracht, von denen 700 zur Ausfuhr gelangten; an Landtaxe wurden entrichtet 1150 £ T. und 87 £ T. als Abgabe für das exportierte Material. Gefördert wurde hauptsächlich Mangan und Zink, neben Silber und Kupfer.

In der Provinz Uskub sind 5 Gruben im Betrieb, in dreien wird Chrom gefördert, in einer Antimon und in der anderen, die von deutschen Ingenieuren mit sehr guten Resultaten geleitet wird, Schiefer. Die übrigen Gruben sind wieder außer Betrieb, teils aus Mangel an Kapital, teils wegen der von den Behörden gemachten Schwierigkeiten. Es ist auch Kohle in beträchtlicher Menge gefunden worden, die zu 1 £ 8 sh per t verkauft wurde. Die Eisenbahngesellschaft sucht einen deutschen Unternehmer in Uskub zu veranlassen, diese Kohlengrube zu übernehmen und ihren Bedarf zu liefern.

In der Provinz Sivas sind an 15 verschiedenen Orten zwischen Zara und Karahissar antimonhaltige Blei-Silberlager aufgedeckt worden, die zum Teil durch die englische Asia Minor Mining Company ausgebeutet werden, während die anderen an Einheimische erteilten Konzessionen wieder aufgegeben worden sind. Fünfzehn Meilen östlich von Sivas ist ein reichhaltiges Kupferlager, für das vor 7 Jahren ein jetzt verstorbener Türke das Mutungsrecht, aber aus Mangel an Kapital keine Konzession erhielt. Weitere Kupferlager sind aufgefunden worden in Yildiz, ungefähr 8 Stunden nördlich von Sivas, ferner an mehreren Plätzen zwischen Zara und Karahissar und in der Nähe von Tokat, die jedoch nicht bearbeitet werden. Die metallreiche Gegend zwischen Zara und Karahissar enthält auch viel Eisenerz von guter Beschaffenheit; Eisenpyrite werden 4 Meilen nordöstlich von Sivas, ferner in der Nähe von Tokat und Amosia gefunden. Reiche und ausgedehnte Arseniklager sind in der Caza von Zara, für die Italiener ein Mutungsrecht vor mehreren Jahren erhielten und ein Erneuerungsgesuch eingereicht haben. Bei Karahissar wird eine reiche Alaungrube durch die Regierung betrieben, die den Bedarf der Provinz deckt und außerdem jährlich für 2000 £ T. in andere Provinzen exportiert. In der Nähe der verschiedenen Erzlager findet sich auch Kohle, teilweise von sehr guter Qualität, die aber bis jetzt noch wenig abgebaut wurde. Asbest von sehr guter Beschaffenheit wird bei Zara, ein hydraulischer Zement unweit Karahissar gewonnen; für beide Produkte ist noch keine Konzession erteilt worden.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Boden Kleinasiens noch ungeheure Mineralschätze birgt, deren Hebung nur auf die unausbleibliche Regelung der politischen Verhältnisse und eine damit einhergehende Besserung in der Verwaltung des Ottomanischen Reiches harrt.

Platinproduktion der Ver. Staaten von Amerika i. J. 1902. Die Platinproduktion aus inländischen Erzen ist im letzten Jahre ganz bedeutend zurück gegangen. Während die Ausbeute 1901 noch 1408 Unzen im Werte von 27 526 $ betrug, belief sie sich i. J. 1902 nur auf 94 Unzen im Werte von 1814 $. Dies ist der geringste Ertrag seit dem Jahre 1893, während derjenige vom Jahre 1901 der höchste seit 1880 war. In Verbindung mit dem Platin wurden aus den Platinerzen im verflossenen Jahre noch 20 Unzen Iridium gegen 253 Unzen i. J. 1901 gewonnen. Außer den kalifornischen Distrikten Triniti und Shasta kommen Washington, Oregon, Idaho, Montana, Colorado und Alaska für die Produktion des seltenen Metalls in Betracht. Bedeutendes Interesse wendet man neuerdings auch der Platinproduktion der Rambler-Grube in Wyoming zu. Diese soll im letzten Jahre ziemlich bedeutend gewesen sein, obgleich man das gewonnene Metall nicht auf den Markt gebracht hat. Die gesamte Einfuhr von Platin nach den Ver. Staaten betrug i. J. 1902 dem Werte nach 1 987 980 $ gegen 1 695 895 $ im Jahre 1901. (Nach Electrical World and Engineer.) Vergl. auch „Fortschritte" S. 314.

Turmalin auf Erzlagerstätten. Turmalin ist bis jetzt nicht häufig auf Erzlagerstätten gefunden worden; er ist bekannt auf Kupfererzlagerstätten von Tamaya (Z. f. pr. Geol. 1897 S. 41) und Las Condes in Chile (1902 S. 19), von Meadow Lake, Nevada Cy., Calif. (1902 S. 20) und von Monte Mulatto in Tirol; auf Goldlagerstätten von Kalgoorlie, Hannansdistrikt, Westaustralien (1898 S. 373 und 408), von Passagem, Minas Geraes, Brasil. (1898 S. 349). Nun beschreibt Redlich in Leoben (Tschermaks min. u. petr. Mitt. 1903 Bd. XXII) zwei neue Vorkommen dieses Minerals: 1. von Schellgaden in Lungau an der steirisch-salzburgischen Grenze; dort finden sich in den krystallinen Schiefern Quarzlinien, wahrscheinlich epigenetischen Ursprungs, mit goldführendem Schwefelkies und Bleiglanz, seltener Freigold und stengeligem Turmalin. 2. In Altenberg in Steiermark findet sich eine metamorphe Sideritlagerstätte, welche zum großen Eisensteinzuge des Paläozoikums der nördlichen Alpen gehört. In dem Siderit liegen häufig bis 3 cm breite, eckig umgrenzte, dichte Einschlüsse von schwarzer Farbe, welche u. d. M. als Aggregate von Turmalinsäulchen sich erweisen, die wiederum in einem Aggregate von Quarzkörnern liegen. — Ferner beschreibt R. noch ein Erzstück von Coolgardie, in welchem im Turmalin als primäres, gleichzeitiges Produkt, sowie in sekundären Spalten Kupferkies und Freigold vorkommt. *F. Wiegers.*

Kohlenlager in Turkestan. Im Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale, Band II 1903 S. 352 macht Ingenieur Levat gelegentlich einer Beschreibung der Goldseifen in der Bucharei einige Mitteilungen über in der Nähe des zentral-asiatisch-russischen Bahnnetzes gelegene Kohlenfelder. Dieselben enthalten vorwiegend eine gasreich-lignitähnliche Kohle, deren beste Sorten bei der kalorimetrischen Probe eine Wärmeleistung von 5000 bis 5500 Kalorien ergaben; der Aschengehalt beträgt im Durchschnitt

8 Proz. Die wichtigsten Lager befinden sich, in der Reihenfolge von O nach W aufgezählt, in der Nähe folgender Ortschaften bezw. Städte: Andidjan, woselbst auch goldführende Konglomerate vorkommen; Ucht-Kurgan, wo ein Lager von 10 m Gesamtmächtigkeit sich befindet (wovon 4 m reine Kohle), dessen Ertragsfähigkeit vom Verfasser auf 500 000 t jährlich geschätzt wird; Kokand, Khodjent, Samarkand, Gmkent und Turkestan. Zwischen den letztgenannten beiden Orten, 70 Werst von der Bahnlinie nach Orenburg, soll eine sehr gute langflammige Kohle in einer Mächtigkeit von 1,5 bis 2 m vorkommen. Auch Petroleumlager sollen in Turkestan und in der Bucharei zahlreich vorhanden sein.

Kleine Mitteilungen.

Nach einer Zusammenstellung der Zollverwaltung in Kapstadt belief sich die Ausfuhr von Diamanten aus der Kapkolonie i. J. 1902 auf 2 661 920 Karat im Werte von 5 427 360 £ gegen 2 539 059 Karat im Werte von 4 930 104 £ im Vorjahre. Der weitaus größte Teil dieser Ausfuhr ging nach Großbritannien, das Diamanten im Werte von 5 380 390 £ (1901 4 877 042 £) aufnahm. Es folgen der Reihe nach Belgien und Deutschland mit Wertsummen von 46 299 £ und 358 £; die Ausfuhr nach den sonst in Betracht kommenden Ländern hielt sich im einzelnen unter 150 £. (The Board of Trade Journal).

Nach Commercial Intelligence macht der Zinnerzbergbau in Queensland bedeutende Fortschritte: Die Ivanhoe-Grube hat Röstgut von 20 Proz. Metallgehalt in bedeutender Menge aufgestapelt, die Stannary Hill-Gruben sind in lebhaftem Betrieb, am Walsh River steht die Errichtung eines Pochwerks von 20 Stempeln unmittelbar bevor, die wöchentlich ein Pochgut von 400 t bewältigen sollen. Endlich hat man auch mit dem Abbau reicher Erzgänge 5 engl. Meilen von Coolgarra begonnen.

Die japanische Kupferproduktion erfuhr, wie wir einer Mitteilung des Österr. Handelsmuseum entnehmen, i. J. 1901 einen beträchtlichen Aufschwung; sie betrug 30 000 t gegen 27 500 t i. J. 1900 und 23 000 t i. J. 1897. Sowohl die Ausfuhr sowie der einheimische Verbrauch wiesen i. J. 1901 gegen das Vorjahr einen Fortschritt auf. Die Ausfuhr bezifferte sich auf 21 800 t gegen 20 000 t i. J. 1900 und 14 049 t i. J. 1897, während der inländische Verbrauch i. J. 1901 eine Menge von 8200 t erreichte gegen 7500 t i. J. 1900 und 8951 t i. J. 1897. Vergl. F. S. 223.

Nach der Österreichisch-Ungarischen Montan- und Metallindustrie-Zeitung gelangten im Jahre 1902 in Österreich 10 007 825 dz (gegen 1901 — 1 445 769 dz oder 12,62 Proz.) Steinkohlen zur Ausfuhr, ferner 4 073 054 dz (gegen 1901 — 1 191 948 dz oder 22,64 Proz.) Koks, 58 330 dz (gegen 1901 + 3 305 dz oder 6,01 Proz.) Ammoniumsulfat und 5 291 dz (gegen 1901 + 3 215 dz oder 154,86 Proz.) Steinkohlenteer. Das ausländische Absatzgebiet erstreckte sich hauptsächlich auf Ungarn und Deutschland, außerdem aber auf Rußland, Italien und die Schweiz, sowie auf Rumänien, Serbien und Bosnien. Vergl. „Fortschritte“ S. 118.

Neue Petroleumfunde. Praw. Wjestnik berichtet, daß die vor einiger Zeit im Fergana-Gebiet begonnenen Bohrungen zur Entdeckung naphtahaltiger Schichten geführt haben. Besonders reichen Zufluß zeigen Quellen in einer an der Linie der Mittelasiatischen Eisenbahn gelegenen Gegend. Dort sind die Bohrungen bis auf eine Tiefe von 145 Faden niedergebracht und man gewinnt jetzt schon in der Stunde 400 Pud Naphta von guter Qualität. Da das Quellengebiet hoch gelegen ist, gedenkt man eine Leitung zu der nächsten 16 Werft entfernten Bahnstation Wannoskaja zu legen. 60 Dessjätinen Landes sind bis jetzt in den Besitz der Gesellschaft gebracht worden.

Aus Süd-Australien bringt The Australian Mining Standard die Nachricht, daß zwischen Meningie und der Eisenbahnlinie eine Petroleumquelle entdeckt wurde. Die vor Jahren am Coorong und an der Küstenlinie bis zum Gleneg angestellten Bohrungen hatten das Vorhandensein nur unbedeutender Erdölmengen ergeben.

Nach Coal and Iron beabsichtigt man in Irland nunmehr an einen rationellen Abbau der dort in ausgedehntem Maße vorhandenen Torfmoore zu gehen. Fachleute werden nach Holland, Deutschland und anderen Torf produzierenden Ländern gesandt, um sich über die zweckentsprechendsten Torfgewinnungsmethoden zu informieren. Die gesamte Torfmoorfläche Irlands wird auf 2 830 000 Acres (à 40,5 a) geschätzt. Man nimmt eine durchschnittliche Torfmächtigkeit von 14 Fuß an und hat daraus berechnet, daß je 200 Acres Torfmoor 1 150 000 t trockenen Torf liefern.

Preistabelle.

Siehe die Vorbemerkungen S. 36 und vergleiche die folgenden Preis-Notizen stets mit den vorangegangenen. Es sollen hier nicht alle täglichen oder wöchentlichen Preisschwankungen verzeichnet werden — das ist Sache der Tagesblätter —, sondern Rückblicke aus verschiedenen Quellen in Verbindung mit neusten Notierungen sollen einen Überblick der allgemeinen Marktlage gewähren.

Erster Teil: Bergbau. (Kohlen, Erze, Salze.)

A. Allgemeines.

Alle Preise für Deutschland von Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Nickel, Wismut und die Preise der Erze von Blei, Zink, Zinn und Kupfer wurden uns von der Firma Aron Hirsch u. Sohn in Halberstadt geliefert. Die Erzpreise beziehen sich auf gute, reine Erze.

Die unten dargestellte monatliche Preisbewegung von Standard-Silber in London in den letzten 4 Jahren, sowie die monatliche Entwickelung der Durchschnittspreise für Blei, Kupfer, Zink und Zinn in London in den letzten 3 Jahren verdanken wir den Mitteilungen der Metallurgischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M.

Alle übrigen Preise beziehen sich auf Ende Januar bezw. Anfang Februar.

B. Kohle. (Anhang: Graphit.)

In Deutschland gehandelte Steinkohle.

Neuere Marktpreise (metr. t u. M.).

Börse zu Essen, 1. II. 1904. (Notierungen der Syndikate im Oberbergamtsbezirk Dortmund.)

	pro t loco Werk
1. Gas- und Flammkohle:	
a) Gasförderkohle	11,00—12,50
b) Gasflammförderkohle	9,75—10,75
c) Flammförderkohle	9,00— 9,75
d) Stückkohle	12,50—14,00
e) Halbgesiebte	12,00—13,00
f) Nußkohle gew. Korn I, II	12,50—13,25
- - - III	11,00—11,75
- - - IV	9,75—10,75
g) Nußgruskohle 0—20/30 mm	6,50— 8,00
- 0—50/60 -	8,00— 9,00
h) Gruskohle	4,00— 6,75
2. Fettkohle:	
a) Förderkohle	9,00— 9,75
b) Bestmelierte Kohle	10,50—11,00
c) Stückkohle	12,50—13,50
d) Nußkohle gew. Korn I, II	12,50—13,50
- - - III	11,00—12,00
- - - IV	9,75—10,75
e) Kokskohle	9,50—10,00
3. Magere Kohle:	
a) Förderkohle	7,75— 8,75
b) - , melierte	9,50—10,00
c) - , aufgebesserte, je nach dem Stückgehalt	11,00—12,50
d) Stückkohle	12,50—14,00
e) Anthrazit Nuß Korn I	17,50—19,00
- - - II	19,50—23,00
f) Fördergrus	6,50— 7,50
g) Gruskohle unter 10 mm	4,00— 5,50
4. Koks:	
a) Hochofenkoks	15,00
b) Gießereikoks	16,00—17,00
c) Brechkoks I und II	17,00—18,00
5. Briketts:	
Briketts je nach Qualität	10,50—13,50

D. Gold.

Hamburg:

Gold in Barren (kg u. M.) . 2788 B, 2784 G.

E. Silber.

Preisbewegung von Standard-Silber (promptes) in London in den letzten 4 Jahren (d per Unze Standard):

	1900	1901	1902	1903
Januar	27,28	28,98	25,69	21,84
Februar	27,46	28,14	25,42	22,11
März	27,55	27,94	25,01	22,49
April	27,41	27,30	24,32	23,38
Mai	27,54	27,45	23,70	24,89
Juni	27,80	27,42	24,17	24,33
Juli	28,23	26,96	24,38	24,86
August	28,16	26,94	24,23	25,61
September	28,82	26,96	23,88	26,75
Oktober	29,57	26,61	23,40	27 89
November	29,64	26,09	22.69	27,00
Dezember	29,68	25,44	22,21	25,73

Hamburg:

Silber in Barren (kg u. M.) . 76,50 B, 76,00 G.

H. Blei.

Durchschnittspreise im Jahre 1903.

Entwickelung der Durchschnittspreise für fremdes Blei in London in den letzten 3 Jahren (£):

	1901			1902			1903		
Januar	15	18	6	10	11	4	11	6	1
Februar	14	13	4	11	12	4	11	14	2
März	13	7	7	11	10	2	13	4	6
April	12	8	5	11	11	11	12	8	1
Mai	12	5	6	11	12	—	11	16	—
Juni	12	6	10	11	5	5	11	8	9
Juli	12	3	—	11	4	8	11	7	8
August	11	13	10	11	2	5	11	2	11
September	11	19	1	10	17	10	11	3	4
Oktober	11	12	—	10	14	11	11	2	2
November	11	5	4	10	14	4	11	2	2
Dezember	10	10	8	10	15	1	11	3	7
Jahresdurchschnitt	12	10	5	11	5	3	11	11	7

Neuere Marktpreise (metr. t).

		£	s	d
London	spanisches	11	6	3
	englisches	11	11	3

Deutschland (100 kg u. M.):

Frei deutscher Hafen	24,00
Ab Produktionsstätte	23,25

Bleierz.

Bleiinhalt zu 23 M. per 100 kg bei einem Hüttenlohnabzug von 40 M. per 1000 kg, frei deutscher Hafen.

J. Kupfer.

Durchschnittspreise im Jahre 1903.

Entwickelung der Preise von Standard-Kupfer in London in den letzten 3 Jahren (£):

	1901			1902			1903		
Januar	71	17	—	48	10	10	53	13	7
Februar	71	5	2	55	5	8	57	10	7
März	69	13	5	53	10	8	64	—	7
April	69	14	6	52	18	8	61	19	1
Mai	69	15	5	54	3	—	61	18	5
Juni	68	18	11	54	—	—	57	11	4
Juli	67	13	—	52	19	9	56	16	10
August	66	7	8	52	1	9	58	12	2
September	65	19	10	52	16	4	56	19	3
Oktober	64	4	—	52	6	9	55	15	1
November	65	9	3	51	3	2	56	11	2
Dezember	52	6	5	51	1	—	56	10	—
Jahresdurchschnitt	66	19	8	52	11	5	58	3	2

Neuere Marktpreise (metr. t).

London (29. I.):	£	s	d	£	s	d
Standard-Kupfer	56	5	0—	56	10	0
Standard-Kupfer (3 Mon.)	56	5	0—	56	10	
Engl. tough	60		—	61		
Engl. best selected	60		—	61		
Amerik. und Engl. Electro Cathoden	57		—	57	10	
Amerik. und Engl. Electro in Cakes, Ingots und wirebars	57	15	—	58		

New York: 50 kg $ 12,50—12,75.

Deutschland (100 kg u. M.):

Frei deutscher Hafen	121,00
Ab Produktionsstätte	120,00

Mansfeld ermäßigte um weitere 2 M., und zwar auf 122—125.

Kupfererz.

Die Abzüge variieren sehr je nach dem Kupfergehalt und den Bestandteilen der Erze. Kupfererze mit 25 Proz. Kupfergehalt werden bezahlt: Der Kupfergehalt zu dem Preise von bestselected Kupfer (am 15. I.) 124 M. per 100 kg bei einem Hüttenlohnabzuge von 25 M. per 100 kg, frei deutscher Hafen.

K. Nickel und Kobalt.

Nickel-Metall.

1903 pro kg . . . . M. 3,00—3,75

Neuerer Preis.

Frei deutscher Hafen per 100 kg . .	M. 331
Ab Produktionsstätte - - - - . .	330
London per 1000 kg	£ 165

L. Zink. (Anhang: Kadmium.)

Durchschnittspreise im Jahre 1903.

Entwickelung der Durchschnittspreise von Zink (gewöhnliche Marken) in London in den letzten 3 Jahren (£):

	1901			1902			1903		
Januar . . .	18	13	3	16	13	—	20	—	9
Februar . .	17	13	7	17	14	2	20	15	4
März	16	11	4	17	13	4	22	18	2
April	16	11	4	17	17	—	22	8	7
Mai	17	6	3	18	9	—	21	2	4
Juni	17	5	9	18	11	8	20	8	2
Juli	16	11	4	18	19	11	20	8	5
August . . .	16	15	7	18	16	8	20	9	5
September .	16	16	8	19	4	7	20	17	7
Oktober . .	16	18	1	19	5	4	20	9	4
November .	16	17	5	19	11	8	20	14	7
Dezember .	16	11	8	19	15	6	20	19	10
Jahresdurchschnitt	17	0	7	18	0	11	20	19	5

Für das IV. Vierteljahr 1903 berechnet sich auf Grund der Londoner Notierungen der durchschnittliche Marktpreis für schlesisches Zink (gewöhnliche Sorten) a) nach der alten oberbergamtlichen Methode auf rund 380 M., b) nach der neuen genaueren Methode auf rund 395 M. (Zeitschr. d. Oberschles. Bg.- u. Hm. Ver.)

Neuere Marktpreise.

Deutschland:

Frei deutscher Hafen per 100 kg . . .	M. 44,5
Ab Produktionsstätte - - - -	43,0

London:

	£	s	d
Gewöhnliche Marke per 1000 kg . . .	22	0	0
Besondere Marken - - - -	22	7	8

Zinkerze.

Den Zinkgehalt abzüglich 8 Einheiten zu 95 Proz. des Rohzinkpreises bei einem Hüttenlohnabzug von 50 M. per 1000 kg frei deutscher Hafen.

M. Zinn. (Anhang: Wolfram, Uran, Molybdän.)

Durchschnittspreise im Jahre 1903.

Entwickelung der Durchschnittspreise von ausländischem Zinn in London in den letzten 3 Jahren (£):

	1901			1902			1903		
Januar . . .	120	9	10	105	6	5	127	12	6
Februar . .	122	6	11	114	4	9	133	8	1
März	116	15	6	115	10	6	137	0	6
April	116	3	—	125	14	2	136	19	2
Mai	123	13	—	134	13	10	133	12	—
Juni	129	16	11	129	12	10	127	11	—
Juli	127	19	9	127	3	2	125	1	7
August . . .	116	1	7	126	10	—	127	16	10
September .	114	10	6	121	10	7	120	9	6
Oktober . .	113	1	5	117	11	3	115	17	1
November .	114	—	7	115	2	3	116	13	9
Dezember .	108	17	10	115	13	5	125	15	—
Jahresdurchschnitt	118	12	8	120	14	5	127	6	5

In den Banka-Auktionen wurden 1903 folgende Preise erzielt:

Januar	fl. 80	Juli	fl. 77
März	81	September . .	$70\frac{7}{8}$
Mai	78	November . .	$70\frac{3}{4}$

Die Billiton-Verkäufe auf Batavia ergaben Parität in Holland angeliefert 1903:

	£	s		£	s
Januar . . .	126	—	Juli	123	10
Februar . . .	129	—	August . . .	123	15
März . . .	137	10	September .	121	—
April . . .	136	10	Oktober . .	114	15
Mai	135	15	November .	119	10
Juni	122	—	Dezember . .	$119\frac{3}{4}$	

Brandeis, Goldschmidt & Co. in London notierten am 31. Dezember 1903:

	£	s	d	gegen Ende 1902 £	s	d
Straitszinn per Kasse .	132	17	6	120	10	—
- - per 3 Mon.	133	10	—	121	2	6
Australzinn per Kasse .	133	—	—	121	5	—
Engl. Lammzinn . . .	135	10	—	122	—	—
Bankazinn in Holland	fl. 79			fl. 78		
Billitonzinn in Holland	79			$72\frac{3}{4}$		

Neuere Marktpreise (1000 kg).

Deutschland:

Frei deutscher Hafen per 100 kg . . .	M. 270
Ab Produktionsstätte - - - -	268

London (29. I.) (1000 kg): 125 £ 15 s 0 d, 3 Monat 126 5 0.

	£	s	£	s
Straitszinn per Kasse	126	5	—128	10
- per 3 Mon.	127		—127	10
Australzinn per Kasse	126	10	—127	
Engl. Lammzinn	128	10	—129	10

New York per 50 kg . . $ 28,05—28,35

Amsterdam:

Bankazinn (1 Ctr.)	fl. $78\frac{1}{4}$
Banka in Holland	$76\frac{3}{4}$
Billiton in Holland	$76\frac{5}{8}$

Zinnerze.

Den Zinngehalt zum Straits-Tin-Preise bei einem Hüttenlohnabzuge von 15 M. per 100 kg frei deutscher Hafen.

Wolframerze.

Wolframit mit 58 Proz. Wo, 3,5 Fe u. 8,9 Mn ca. 3000 M. per t.

Tungstein (Scheelit) (lb) $ 0,60

N. Antimon, Arsen, Wismut.

Antimon London (29. I.) . . . £ 26 s 10

Wismut: per kg . . . . . . M. 20,00

New York (Eng. a. Min. J.):

Antimony, Glass (lb)	$,30 —,40
Needle, lump. (lb)	$,05\frac{1}{2}$—,06
Powdered, ordinary (lb) . .	$,05\frac{3}{4}$—$,07\frac{3}{4}$
Oxide, com'l white, 95% (lb)	$,09\frac{1}{2}$
Com'l white, 95% (lb) . . .	,12
Com'l gray (lb)	,07
Sulphuret, com'l (lb) . . .	,16
Arsenic, White (lb)	,03 —$,03\frac{1}{8}$
Red (lb)	$,06\frac{3}{8}$—$,06\frac{1}{2}$

Aluminium.

Deutschland:

1901 per kg	M. 2,00
1902 - -	2,25—2,50
1903 - -	2,25—2,50

London (29. I.) . . . . £ 140



P. Salze.

(Steinsalz, Kali- oder Abraumsalze, Salpeter, Bor etc.)

New York (Eng. a. Min. J.):

Salt, N. Y., com. fine 280 lbs. (bbl.)	$,72	—1,18
N. Y. agricultural (sh. ton) .		4,40
Potash, Caustic. ordinary (lb) .	,04 1/2 —	,04 7/8
Elect., 90%		,06 1/4
Potassium, Bromide (lb) . . .		,30
Carbonate, 80—85% (lb) . .	,03 1/8 —	,04 3/8
Cyanide, 98—99% (lb) . .	,19 1/2 —	,20
Kainit (lg. ton)		9,30
Manure salt, 20% (100 lbs.)		,66
D'le Manure, Salt 48—53% (100 lbs.)		1,12
Muriate, 80—85% (100 lbs.)		1,83
- 95% (100 lbs.) . .		1,86
Sulphate, 90% (100 lbs.) . .		2,11
- 96% (100 lbs.) . .		2,14
Sylvanit (unit)		,41
Salpeter, Crude (100 lbs.) . .	3,40	—3,50
Refined (100 lbs.)	4,00	—4,50

Zweiter Teil: Sonstige Bodennutzung.

New York (Eng. a. Min. J.):

Feldspat (sh t)	$ 10,00
Gips, Ground (sh t)	$ 8,00— 8,50
Fertilizer (sh t)	7,00
Rock (lg t)	4,00
English and French (lg t) .	14,00—16,00
Schwerspat amerik. roh. No. 1 (sh t)	9,75
- geschlämmt . .	18,70
fremde Ware, weiß .	17,25
Strontiumnitrat (lb)	0,07 7/8—0,08 1/8
Granat als Schleifmaterial (sh t) .	25,00—35,00
Thoriumnitrat, 49—50 Proz. (lb) . . .	4,50
in Deutschland per kg	M. 43,00
bei größeren Bezügen	40,00

nach Dr. R. Moscheles, Chemische Fabrik in Berlin-Rixdorf; derselbe schreibt uns weiter:

Monazit-Sand war bislang im freien Markt nicht erhältlich. Quantitäten von nachweislich ca. 2000 t etwa 5,8 Proz. ThO_2 enthaltenden Sandes, welche Dordon für das Thorium-Syndikat aus Bahia sandte, dürften zu ca. 145 M. per Proz. u. kg abgegeben worden sein; dies entspräche einem Preis von ca. 850 M. per t c. i. f. Hamburg.

Die Offerten aus Nord-Carolina sind zur Zeit wesentlich höher und finden daher keine Interessenten; zumal die Regierung von Esperito Santo einer ersten deutschen Firma das Bezugsrecht von Sand aus diesem Staate erteilt. Nach den bisher hierüber bekannt gewordenen Mitteilungen soll sich die fragliche Firma verpflichtet haben, für 6 Jahre per anno mindestens 1200 t Sand zu exportieren gegen eine Vergütung d. h. Ausfuhrzoll von 40 Proz. ad valorem bei einem angenommenen Verkaufswert von 1800 M. per t, d. h. also 720 M. Zoll. Unter der Voraussetzung von 350 M. Selbstkosten wird sich dieser Sand dem Exporteur auf ca. 1000 M. per t stellen und dürfte daher nicht im stande sein, dem aus Bahia Konkurrenz zu bieten, da sich der effekt. Verkaufswert auf ca. 1250 M. belaufen müßte, um dem Exporteur einigermaßen Verdienst zu lassen.

Noch teurer ist der Sand aus Nord-Carolina für den heute f. o. b. Carolina per Proz. u. ℔ für ungereinigten Sand 3 1/2 cts, für gereinigten 3 cts gefordert werden, d. h. c. i. f. Hamburg würde ca. 6 Proz. Sand sich per t auf 1700 M. stellen.

Vergleichsweise sind die Preise demnach c. i. f. Hamburg per Proz. u. kg bei

Bahia (Konventionssand)	ca.	M. 145,00
Esp. Santo	-	- 200,00
Nord-Carolina	-	- 300,00

Phosphat.

New York (20. I.) per ton:

	F. o. b. $	C. i. f. Gt. Britain or Europe $
Fla.[1]) hard rock, 77—80%	7,25—7,50	11,12—12,09
- land pebble, 68—73%	3,75—4,00	7,70— 8,05
Tenn.[2]), 78—82% . . .	4,00—4,25	10,80—11,40
- 78%	3,75—4,00	—
- 75%	3,25—3,50	—
- 73—74% . . .	2,95—3,20	—
So.[3]) Car. land rock . .	3,25	—
- - river rock . .	2,75—3,00	5,75— 6,88
Algerian 63—70% . . .	—	—
- 58—63% . . .	—	6,00— 6,60
- 53—58% . . .	—	4,95— 5,09
Tunis (Gafsa)	—	6,15— 6,60
Christmas Isle. 80—85%	—	12,38—13,61
Ocean Isle, 82—88% . .	—	13,39—14,45
Somme, Fr., 70—75% .	—	10,15—10,33
Bordeaux, Fr., 60—65% .	—	7,50— 7,66
- 55—60% . .	—	6,33— 6,47
Liège, Bel., 60—65% . .	—	6,88— 7,03

Erdwachs.

Ozokerit. Boryslaw (100 kg):

Hochprima, Spezial	Fr. 175
Prima	164
Gelb	135
Orange	128

Weitere ähnliche Ergänzungen und neuste Berichte, besonders von Spezialfirmen, werden erbeten.

Vereins- u. Personennachrichten.

IX. Intern. Geologen-Kongreß, Wien 1903.

In der 4. allgem. Sitzung am 22. August unter dem Vorsitz von Löwinson-Lessing führte H. Credner folgendes aus:

„In Anknüpfung an den Vortrag des Herrn Prof. Sauer möchte ich konstatieren, daß es bereits den während der letzten drei Jahre für die königlich sächsische Landesanstalt im Erzgebirge tätigen Geologen, Herrn Prof. Dr. R. Beck und Dr. C. Gäbert, gelungen ist, die Scheidung der erzgebirgischen Gneisformation im Gebiete von Eruptivgneisen und von Sedimentgneisen kartographisch durchzuführen. Erstere sind mit normalen, massigen, Fragmente führenden Graniten durch lokal Schritt für Schritt zu

[1]) F. o. b. Florida or Georgia ports.

[2]) F. o. b. Mt. Pleasant.

[3]) On vessel, Ashley River, S. C.

verfolgende, immer flaseriger und gestreckter werdende Übergangsmodifikationen innig verknüpft und bauen den größeren Teil des nordöstlichen Erzgebirges auf. Ihre ausgezeichnete Flaserung und Streckung ist kein sekundärer, dynamometamorpher Erwerb, sondern eine primäre, d. h. Erstarrungserscheinung.

Viel beschränkter ist die Verbreitung der Sedimentgneise. Diese schließen sich meist randlich an die Massive der archäischen Eruptivgneise an und zeichnen sich im Gegensatze zu der petrographischen Monotonie der letzteren durch eine größere Mannigfaltigkeit ihrer Arten und Varietäten, namentlich aber durch ihre Wechsellagerung mit krystallinen Kalksteinen, mit Quarziten und mit zum Teil geröllführenden archäischen Grauwacken aus.

Ebenso wie bezüglich der Genesis der erzgebirgischen Gneise, so vollzog sich während ungefähr des nämlichen Zeitraumes bei Bearbeitung der neu aufzulegenden Kartenblätter des sächsischen Granulitgebirges ein vollständiger Umschwung in der genetischen Auffassung der Granulitformation, und zwar wesentlich mit auf Grund neuer Aufschlüsse durch außergewöhnlich lange und tiefe Bahnein- und -anschnitte. Unsere gegenwärtige Deutung der sächsischen Granulitformation läßt sich in folgende kurze Hauptsätze zusammenfassen:

1. Die Granulitformation des sächsischen Mittelgebirges nebst den ihr eingeschalteten Pyroxengranuliten, Serpentinen und Gabbros bildet einen regelmäßig elliptisch umrahmten, ziemlich flach geböschten Lakkolith, der sich der Hauptsache nach aus vollkommen massigem, kleinkörnigem Granulitgranit zusammensetzt, in welchem sich lokal eine unregelmäßige Flammung und Streifung oder Andeutungen von Bankung bemerklich machen.

2. Die ausgezeichnet ebenbankigen, plattigen, schiefrigen Granulite, welche früher wegen dieser ihrer hervorragenden Parallelstruktur in erster Linie das Auge der Geologen auf sich gezogen haben, stellen sich, durch Übergänge mit dem Granulitgranit verknüpft, in ihrer vollkommensten Ausbildung in den oberen Horizonten des Granulitlakkoliths ein. Das Streichen und Fallen derselben ist an der hangenden Grenze des letzteren dieser konkordant. Keinesfalls ist ihre Parallelstruktur ein dynamometamorphes Produkt, sondern hat sich in dem Granulitmagma noch vor dessen Erstarrung primär herausgebildet.

3. Der Granulitlakkolith wird von einem kontaktmetamorphischen Hofe von kristallinen Schiefergesteinen umzogen, in dessen unterste, also innerste Zone Granitlager von wechselnder Mächtigkeit, im allgemeinen der Schichtung der Kontaktschiefer parallel, injiziert wurden, wobei letztere zugleich von Schmitzen, Nestern und kleineren Aggregaten des granitischen Magmas imprägniert worden sind (Lagergranite und Gneisglimmerschiefer).

Die äußere Kontaktzone charakterisiert sich durch ihren krystallinen Habitus, durch ihre Führung von Andalusit (Garbenschiefer, Fruchtschiefer, Andalusitglimmerschiefer) sowie durch die Amphibolitisierung der silurischen Diabase und Diabastuffe (Amphibolite und Epidotamphibolschiefer).

Das sächsische Granulitgebirge gibt sich demnach als Torso, als basaler Rest eines paläozoischen Lakkolithen mit ausgeprägtem Kontakthof zu erkennen. Dieser Granulitlakkolith nebst seiner kontaktmetamorphischen Schieferbedeckung ist durch Denudation in dem Maße planiert worden, daß an seinen Böschungen die von ihm in größter Tiefe durch Injicierung und Imprägnation mit granitischem Magma erzeugten Tiefenkontaktprodukte bloßgelegt wurden.

Naturwissenschaftlicher Verein in Darmstadt.

Sitzung am 8. Dezember 1903.

Nachdem Herr Professor Dr. Klemm die Sitzung eröffnet hatte, forderte Herr Professor Dr. Sonne in seiner Eigenschaft als Mitglied des Ausschusses für ein neues Liebigdenkmal zu Beiträgen für dieses auf; die in Umlauf gesetzte Liste ergab später eine Reihe von Einzeichnungen.

Hierauf erhielt Herr Oberbergrat Professor Dr. Chelius das Wort. Im Anschluß an die von Herrn Oberleutnant Becker geführte geologische Exkursion besprach er auf dessen Wunsch einige Ergebnisse der weiteren Roßberguntersuchung, die ein ganz neues Bild dieser Basaltgruppe gaben und damals noch nicht vorgeführt werden konnten. Danach ist der Roßberg nicht eine einheitliche Basaltmasse mit einer durch die vulkanische Eruption gegebenen Kuppenform, wie andere Basaltkuppen, sondern ein durch tektonische Verhältnisse gebildeter Basaltausschnitt mit verschiedenartiger Gliederung. Den östlichen und westlichen Roßberg bilden zwei Basaltkegel mit fächerartiger Säulenstellung. Der eine dieser Kegel im Osten (sogenannter Nordbruch) ist zu ein Drittel durch eine Verwerfung einer Zertrümmerungszone anheimgefallen. Diese Verwerfung an der Ostseite des Roßberges verläuft annähernd NNW—SSO. Ihr parallel ziehen bezeichnenderweise die zahlreichen grobkörnigen Nephelinit-Adern und -Schnüre quer durch den genannten Säulenbasalt des Nordbruchs bis zur Südseite, dort in der Nähe der phosphoritreichen Basaltteile endigend und selbst äußerst reich an Phosphorsäure. Von den zwei Basaltkegeln mit schmalen Säulen ist durch eine fast O—W streichende Verwerfung der Basalt der Südseite des Roßbergs getrennt. Die Sprunghöhe dieser Verwerfung dürfte, nach dem mitverschobenen Rotliegenden zu urteilen, 50—60 Meter betragen. Der im Norden verbleibende Rest des Roßbergs (sog. Herrschaftsbruch) ist ein Basaltteil, der von mindestens drei größeren Verwerfungszonen durchschnitten wird, innerhalb deren der ursprüngliche Säulenbasalt vollständig zu spitzwinkeligen Platten, Brocken und Bruchteilen zertrümmert ist. Die Flächen, an denen die Verschiebungen der Teile und die Zertrümmerungen erfolgten, sind hier als zahllose schwarze, glänzende „Harnische" ausgebildet. Der zertrümmerte Basalt verwittert meist braun, der gewöhnliche Basalt mehr grau und grünlich-grau. Die von dem Nephelinit im Südosten umhüllten und umzogenen

Basaltreste zeigen dieselbe braune Verwitterungsfarbe wie der zertrümmerte Basalt im Norden. Im Südbruch ist zwischen den zwei Basaltdecken vulkanische Asche mit Lapillis eingeschlossen. Eine gewisse Bankung in dem Basalt kompliziert noch das Gebiet.

Der mikroskopische Befund bestätigt das Vorhandensein von mindestens drei verschiedenen Basaltmassen am Roßberg und ergänzt somit die aus der Tektonik des Bergs gewonnene Teilung und Gliederung. Der eine Basalt ist reich an braunem Biotit, der andere reich an Hauyn, der dritte Basalt ist der granitähnlich ausgebildete grobkörnige Nephelinit. — Es sind bisher wenig Fälle bekannt geworden, wo Basaltkuppen von tektonischen Veränderungen berührt erschienen. Der Roßberg bestätigt somit, daß nach dem Auftreten der Nephelinbasalte in unserem Gebiet noch Erdbewegungen stärkster Art vorgekommen sind.

Danach zeigt Herr Oberbergrat Chelius ein Quarzgerölle von den blauen Bergen in Innerafrika vor, das von metallischem Gold in zierlichster Ausbildung als Krystallskelette und Wachstumformen vollständig durchzogen ist. Das Goldvorkommen ist neu; diese Ausbildung war in solcher Weise wohl bei Silber, aber noch nicht bei Gold beobachtet worden. Daher führt Professor Brauns (Gießen) das neue Vorkommen, das er bei dem Redner sah, in seinem neuen „Mineralreich" besonders auf.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 6. Januar.

1. Herr M. Schmidt: Mitteilung über neuere Aufschlüsse im pommerschen Oberjura.
2. Herr Jentzsch: Zur Theorie der artesischen Quellen.

Sitzung vom 3. Februar.

1. Herr Philippi: Über den Gaußberg in der Antarktis. (Mit Lichtbildern.)
2. Herr Menzel: Über die Diceras-Schichten im südlichen Hannover.

Royal Commission on Coal Supplies.

In England ist durch Königliche Verordnung vom 26. Dezember 1901 eine Kommission eingesetzt worden, die den Auftrag erhielt, Ermittelungen über die Kohlenvorräte des Landes anzustellen. Als Mitglieder der Kommission wurden die bereits d. Z. 1902 S. 176 namhaft gemachten hervorragenden Bergbeamten und Grubendirektoren berufen. Die Königliche Verordnung bezeichnete folgende Fragen als besonders der Untersuchung bedürftig:

Ausdehnung und Kohlenvorräte der Kohlenbezirke der vereinigten Königreiche;

Zeitpunkt der voraussichtlichen Erschöpfung der Felder;

Bedeutung der Kohlenausfuhr und deren Verhältnis zu den Kohlenvorräten;

Veranschlagung der Zeitdauer, während deren die wichtigeren Kohlensorten den britischen Verbrauchern und der Königlichen Marine zu angemessenen Preisen noch zur Verfügung stehen werden;

Herabsetzung der Gewinnungskosten;

Konkurrenzfähigkeit der heimischen Bergwerksindustrie gegenüber der ausländischen.

Die Kommission teilte das Land in 7 Bezirke, die eine gesonderte Bearbeitung erfahren sollen. Es sind dies 1. Süd-Wales, Monmouthshire, Forest of Dean, Bristol und Sommersetshire; 2. Nord- und Süd- Staffordshire, Warwickshire, Leicestershire, Shropshire, und ein Teil von Derbyshire; 3 Nord-Wales, Lancashire und Cheshire; 4. Yorkshire, Derbyshire und Nottinghamshire; 5 Durham, Northumberland, Cumberland und Westmorland; 6. Schottland; 7. Irland.

Um sich die geeigneten Grundlagen für ihre späteren Arbeiten zu schaffen, begann die Kommission mit der Erörterung der folgenden 3 technischen Fragen:

Mindestmächtigkeit abbauwürdiger Flötze,
Teufengrenze des Bergbaues,
Abbauverluste.

Hierbei wurden Sachverständige aus allen Teilen des Landes eingehend vernommen. Die diesbezüglichen Verhandlungen sind — jedoch einstweilen ohne Schlußfolgerungen — in einem kürzlich erschienenen „First Report" auf 344 enggedruckten Seiten niedergelegt. Das Material ermangelt, da die Vernehmungen in protokollarischer Form veröffentlicht sind, leider der Übersichtlichkeit. Es schadet dies nicht sonderlich, da es sich zunächst nur um vorläufige Erhebungen handelt.

Bei der hervorragenden wirtschaftlichen und technischen Bedeutung, die die Kommissionsarbeiten haben, behalten wir uns vor, auf sie später zurückzukommen. *H.*

Am 21. März d. J. feiert der United States Geological Survey in Washington sein 25-jähriges Jubiläum. Ein in Vorbereitung befindliches „Bulletin" wird die Geschichte, die Organisation und die Leistungen dieses nicht nur für die amerikanische, sondern für die ganze praktische Geologie so äußerst wichtig gewordenen Instituts ausführlich darstellen.

Ernannt: R. G. Carruthers und G. W. Grabham in London zu Geologen des Geological Survey of the United Kingdom (England) in London.

Osmond E. Leroy vom Canadian Geological Survey zum Geologen beim Chinesischen Bergamt in Shanghai.

Gestorben: Robert Etheridge, hervorragender englischer Geologe, Mitglied der Royal Society, am 18. Dezember in London, im soeben vollendeten 84. Lebensjahre.

Schluſs des Heftes: 4. Februar 1904.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. März.

Über kontaktmetamorphe Magnetitlagerstätten, ihre Bildung und systematische Stellung.

Von

F. Klockmann in Aachen.

Dem aufmerksamen Beobachter der neueren Lagerstätten-Literatur kann es nicht entgehen, daß in derselben neben einem Übermaß genetischer Spekulationen und einer Überproduktion an genetischen Klassifikations-Systemen theoretische Anschauungen von einseitiger und radikaler Richtung auffällig hervortreten, wo doch bei dem unzulänglichen Besitzstand an eindeutigen und sicher erkannten Forschungsergebnissen Zurückhaltung und Kritik weit eher am Platze wären. Bei der Erörterung über die Entstehungsmöglichkeiten irgendwelcher Erzlagerstätten werden offensichtlich jene Deutungen bevorzugt, die den Erzgehalt nicht nur in seinen letzten Ursachen, sondern als unmittelbare Begleit- oder Folgeerscheinungen bei der Erstarrung eines in der Nachbarschaft vorhandenen oder selbst nur vermuteten Eruptivgesteins hinstellen lassen.

Nicht minder offenbart sich ein Bestreben, bei jeglichen, auch nicht-gangförmigen Lagerstätten einer nachträglichen Zufuhr des Erzbestandes bezw. einer nachträglichen Einschaltung des Erzkörpers, einer sogen. epigenetischen Bildung, das Wort zu reden. In der Verfolgung und Überbietung solcher Anschauungen, für die doch seit den Zeiten Elie de Beaumonts, Daubrées und Kjerulfs der Schatz an neuen schöpferischen Ideen und unantastbaren Feststellungen sich gar nicht so sehr vermehrt hat, herrscht unter den Montangeologen beiderseits des Ozeans ein lebhafter Wettstreit, dessen Siegespreis anscheinend den Amerikanern zufallen wird, wenn man sein Urteil auf die große Zahl einschlägiger Arbeiten und Diskussionen in den Transactions of the American Institute of Mining Engineers und im Engineering and Mining Journal gründen darf. In den Vereinigten Staaten äußert sich die Hinneigung zu dem Daubrée-Kjerulfschen, neuerdings von Vogt nachdrücklichst vertretenen Ideenkreis als eine Abkehr von der 1893 in Chicago inaugurierten Epoche Pošepny, geradezu als eine Reaktion dagegen. Wenn man dann aber die Fülle der amerikanischen Klassifikationsversuche genetisch-spekulativer Natur vergleicht mit der Ärmlichkeit des objektiven Tatsachenmaterials, wenn man sieht, wie die induktive Methode der Forschung in ihr Gegenteil verkehrt ist, dann berühren die Worte des verdienstvollen und kritischen S. F. Emmons[1]) merkwürdig, wonach es ein Charakteristikum der amerikanischen Lagerstättenforschung im Gegensatz zur europäischen sein soll, daß sie ihre genetischen Schlußfolgerungen mehr auf im Felde beobachtete Tatsachen als auf Laboratoriumsstudien und theoretische Raisonnements gestützt hat.

Wie seiner Zeit auf dem Gebiete der Geologie schlechthin der Streit zwischen Neptunismus und Plutonismus loderte und Dezennien hindurch die Streitenden in zwei

[1]) Transactions of the Amer. Inst. Min. Eng. Vol. XXXI, 1902, S. 954 und Ore Deposits, New York und London 1903, S. 43. Ich mache besonders auf das zuletzt genannte, von T. A. Rickard herausgegebene Buch aufmerksam, das die zuerst im Engineering and Mining Journal erschienenen Diskussionen des Washington Meeting vom Januar und Februar 1903, die mir vornehmlich zu vorstehenden Bemerkungen Anlaß gegeben haben, zusammenfaßt. In diesen Meetings, an denen eine Reihe namhafter Montangeologen teilnahm, standen zwei von Weed und Spurr vorgeschlagene und eifrigst verteidigte genetische Klassifikationssysteme zur Verhandlung, die meines Erachtens auf einer völligen Verkennung des heutigen Zustandes der Lagerstättenkunde beruhen. Mit Rücksicht auf diese beiden Systeme mag das Wort von Rickard (S. 5), dem ich sonst keinen Kommentar zufüge, Berechtigung haben: „The literature of that branch of geology which deals with the genesis, structure and occurrence of ore-deposits is, in its modern aspect, distinctively American, and this can be said without under-estimating the inspiration given to the study of these problems by the writings of such men as Posepny, Vogt, Beck, de Launay and other European scientists.“ Im übrigen hindern mich diese Bemerkungen nicht, rückhaltlos die großen Verdienste der amerikanischen Lagerstättenforschung um die Förderung und den Fortschritt der Wissenschaft, sowie den Eifer der amerikanischen Geologen und Bergingenieure rückhaltlos anzuerkennen, die sich nicht nur auf die Untersuchung und Beschreibung der Erzvorkommen ihres Landes beschränken, sondern auch die dabei aufkommenden Fragen allgemeiner wissenschaftlicher Natur unter vielseitiger Beteiligung diskutieren oder sogar in besonderen Meetings behandeln. Gerade die jährlichen „Transactions“ enthalten ein urkundliches Material, dem wir ähnliches kaum an die Seite zu stellen haben.

Lager teilte, so gilt ähnliches jetzt auf dem engeren Turnierplatz der Lagerstättenlehre. Augenblicklich haben die Plutonisten — der alte Parteiname ist auch hier anwendbar und trifft einigermaßen das Wesen der Sache — die Oberhand, aber sicherlich wird sich auch hier zeigen, daß in dem Widerstreit der Meinungen mit radikalen Auffassungen und zu weitgehenden Verallgemeinerungen nicht durchzukommen ist.

Als besondere Domäne der plutonistischen Anschauungen dürfen die kontaktmetamorphen Lagerstätten angesehen werden. Wenn im einzelnen auch divergierende Ansichten, beispielsweise über die Rolle, die physikalische und chemische Natur des magmatischen und des meteorischen Wassers zu Tage treten, über den einen Punkt herrscht doch völliges Einverständnis, daß die in der Kontaktregion auftretenden Erze den eruptiven Magmen direkt entstammen, und als deren unmittelbare Differentiationsprodukte anzusehen sind. Dennoch liegen auch hier die Dinge nicht so offenkundig und einwandsfrei, wie sie den bisherigen zahlreichen Bearbeitern dieses Themas erschienen, und gerade an dem Beispiel der verbreitetsten und mächtigsten der hierhergehörigen Erzablagerungen, den Magneteisensteinlagerstätten, läßt sich zeigen, daß durchaus kein Anlaß vorhanden ist, ihren Erzgehalt aus dem tangierenden Eruptivgestein herzuleiten. —

Magneteisen in größerer Anhäufung und als selbständige Lagerstätte läßt sich nach der Art seines Vorkommens in 3 Gruppen einteilen: 1. als lokal konzentrierter Gemengteil von Eruptivgesteinen; 2. als normales Glied der krystallinen Schieferreihe und 3. als sogen. Kontaktlagerstätte in räumlicher Verknüpfung mit Eruptivgesteinen.

Hinsichtlich der Entstehungsart der ersten Gruppe herrschen heute wohl im allgemeinen die gleichen Anschauungen: der Magnetit ist ein integrierender Bestandteil des einschließenden Eruptivgesteins bezw. dessen extrem basisches Spaltprodukt, das unter günstigen chemischen und physikalischen Verhältnissen eine örtliche Anhäufung erfahren hat.

Bezüglich der zweiten Gruppe gehen die Meinungen und Deutungen zwar noch auseinander. Kemp[2]) zählt nicht weniger als 8 Entstehungsmöglichkeiten auf, ohne dieselben zu erschöpfen. Für den unbefangenen Beurteiler und für die typischen Fälle dürfte kaum eine andere Erklärung annehmbar sein, als die schon vor langer Zeit[3]) von schwedischen Bergleuten und Geologen (Schule A. Erdmann) gegebene, wonach es sich bei ihnen um präexistierende Eisensteinslagerstätten handelt, welche durch die gleichen Vorgänge, denen die umgebenden krystallinen Schiefer ihren eigentümlichen Habitus verdanken, in die chemische Verbindungsform des Magneteisens übergeführt wurden. Nicht ihre Substanz — diese war als Spat-, Rot- oder Brauneisenstein vorhanden —, sondern nur die Oxydationsstufe Fe_3O_4 schulden sie der Regionalmetamorphose.

Wie steht es nun mit den kontaktmetamorphen Magnetitlagerstätten? Wenn es auch bei den vielen Beziehungen, die diese zu den beiden vorgenannten Gruppen haben, im Einzelfall nicht immer leicht sein wird, ein bestimmtes Erzvorkommen der einen oder anderen Gruppe zu überweisen[4]), so gilt doch für die notorischen Vertreter dieser Abteilung heute ganz allgemein nur die eine Auffassung, daß nicht nur die chemische Konstitution als Magnetit, sondern auch die Abkunft des Erzes auf den Kontaktmetamorphismus und auf das diesen erzeugende Eruptivgestein zurückzuführen ist.

Trotzdem diese Meinung in allen neueren Lehrbüchern und Monographien vertreten wird, läßt sich ihr nicht zustimmen; ich halte sie für durchaus irrig und im Widerspruch stehend mit sonstigen gewichtigen Erfahrungen auf dem Gebiete der genetischen Mineralogie, mit der Lehre vom Kontaktmetamorphismus überhaupt und nicht im Einklang mit anderweitigen Wahrnehmungen an hierhergehörigen Magnetitlagerstätten selbst. Die Rücksicht auf die enge mineralogische und geologische Verwandtschaft, die als allseitig anerkanntes Faktum zwischen kontakt- und regionalmetamorphen Magnetitlagerstätten besteht, hat schon seit langer Zeit in mir Zweifel an der Richtigkeit dieser auf die Spitze getriebenen Daubréeschen und Kjerulfschen Anschauungen erweckt, Anschauungen, die uns veranlassen sollen, zwei so offensichtlich eine natürliche Familie bildende Typen auseinander zu reißen und ihnen ganz getrennte Stellungen im System zuzuweisen.

---

[2]) J. F. Kemp: Ore-deposits of the United States and Canada. 3. ed., 1900, S. 181 ff.

[3]) Ich verweise hier nur auf die Angaben und den Satz von O. Gumaelius, der vor bald 30 Jahren schrieb, daß man es als „ein in Schweden allgemein anerkanntes Faktum ansehen kann, daß unsere Erze (sc. die schwedischen Magnetitlagerstätten) und die umgebenden Gesteine gleichzeitige Bildungen sind“. Gumaelius: Om malmlagrens åldersföljd etc. Svenska Vet.-Akad. Förhandl. 1875.

[4]) Es sei erinnert, um bekannte Beispiele herauszugreifen, an die fragliche Zugehörigkeit der uralischen Eisenberge zu Gruppe 1 oder 3 und hingegen der Magnetitlager von Schmiedeberg im Riesengebirge zu Gruppe 2 oder 3.

Beobachtungen, die ich im Laufe der letzten Jahre an verschiedenen Orten, so namentlich in der Sierra Morena und in Algier gemacht habe, geben mir heute die Anregung, der herrschenden, theoretischen Anschauung — denn nur um eine solche, nicht um positive Tatsachen handelt es sich — mit einer Reihe von Argumenten entgegenzutreten.

Zur Widerlegung der geltenden Lehrmeinung wird es nötig sein, deren wesentliche Punkte hervorzuheben und auch die begründenden Momente anzuführen.

Eine Charakteristik der hauptsächlichsten Eigenschaften dieser kontaktmetamorphen Lagerstätten finden wir mehrfach in der Literatur des letzten Dezenniums. Es sei namentlich auf die Arbeiten von Vogt in dieser Zeitschrift und auf seine englische Bearbeitung desselben Themas für das Richmond Meeting[5]) hingewiesen, ferner der demselben Meeting vorgelegte Aufsatz von Waldemar Lindgren: Character and genesis of certain contact-deposits[6]), sowie auf andere Aufsätze und anschließende Diskussionen auf dem Richmond Meeting vom Februar 1901, dem New Haven Meeting vom Oktober 1902 und dem Washington Meeting vom Januar und Februar 1903. Danach sind die innerhalb des Kontakthofes, d. h. innerhalb der nachweislich durch den Kontakt an Eruptivgesteinen hervorgerufenen Umwandlungszone auftretenden Magneteisensteine samt den sie begleitenden Erzen hervorgegangen aus der Zufuhr der Erzlösungen, die dem den Kontakt hervorbringenden Eruptivgestein selbst entstammen; die so gebildeten Lagerstätten sind demnach epigenetischer Entstehung.

Die Erzlösungen waren erhitzt. Nach Vogt[7]) ist es gleichgültig, ob sie wässerig oder gasförmig waren. Die amerikanischen Autoren[8]) neigen mehr zu einer vollkommenen Gasform des lösenden Wassers, wie sie infolge einer höheren als der kritischen Temperatur sich bilden mußten. Das Wasser, gleichviel in welcher Form, entstammt entweder gleichfalls dem berührenden Eruptivgestein[9]) oder ist auf Tagewässer zurückzuführen[10]), die längs der Kontaktfläche in die Tiefe gelangten und sich hier durch die aus dem Magma entweichenden Fumarolen mit Mineralsubstanz beluden. Der Erzabsatz geschieht durch direkte Auskrystallisation — Vogt[11]) spricht von einem Hineinblasen, ein Ausdruck, der zuerst von Kjerulf gebraucht wurde — oder, wie zumeist durch chemisch-molekulare Verdrängung von Kalksteinen, also durch metasomatische Prozesse[12]). In der Regel erfolgt dieser Absatz erst nach Erstarrung des anstoßenden Granits etc., aber es gibt auch Fälle, wie in der Gegend von Christiania, wo er noch vor der Festwerdung des Magmas stattgefunden hat[13]). Letzteres wird unzweifelhaft durch die zuweilen in die Lagerstätte ausgesendeten Apophysen bewiesen.

Mögen somit in mehr oder minder unwesentlichen Einzelheiten die Ansichten noch nicht völlig geklärt sein, in dem springenden Punkt jedoch, daß der Erzgehalt aus dem Eruptivgestein herrührt und von diesem erst mit seiner eigenen Bildung herbeigebracht sei, stimmen alle neueren Autoren überein.

Als die wesentlichsten begründenden Momente werden die folgenden angeführt. Es zeigt sich, daß das Auftreten der Magnetitlagerstätten abhängig ist von dem Vorkommen und der Nachbarschaft des Eruptivgesteins, unabhängig dagegen von dem Alter, dem geologischen Niveau und dem petrographischen Charakter des umschließenden Nebengesteins. Ferner steht die Bildung verschiedener Erze, insbesondere des Zinnsteins und seiner Gefolgschaft, unter der Eisenmineralien nicht fehlen, in unzweifelhafter Beziehung zu Eruptivgesteinen, und schließlich bietet als solche schon die beim Kontakt vorgegangene materielle Abänderung des Nebengesteins ein Beweismoment für die nachträgliche Zuführung des Erzes. Es wird auch noch das Auftreten echt pneumatolytischer Mineralien in und neben dem Magnetit, wie das des Flußspats, Axinits und Helvins hervorgehoben, aber doch auch zugleich die Spärlichkeit dieser Mineralien besonders bemerkt[14]). Daß aber gerade das spärliche Vorkommen — in der größeren Zahl der Fälle geradezu Fehlen — von bor- und fluorhaltigen Mineralien, namentlich des Turmalins, als Beweismoment gegen die epigenetische und durch den Kontakt bewirkte Herbeiführung des Magneteisens verwendet werden kann, mag schon an dieser Stelle angedeutet werden.

---

5) J. H. L. Vogt: Problems in the Geology of Ore-Deposits. Transact. Amer. Inst. Min.-Eng. Vol. XXXI, 1901, S. 125 ff.

6) Ibid. S. 226.

7) Diese Zeitschrift 1894, S. 177.

8) Rickard: Ore-Deposits.

9) Vgl. u. a. Kemp in Rickards Ore-Deposits S. 47.

10) Fuchs et De Launay, Gites minéraux. Bd. I. S. 660.

11) Diese Zeitschrift 1895, S. 154.

12) B. Lotti: Descr. geol. dell'Isola d'Elba, 1886 (nach Vogt, diese Zeitschrift 1898, S. 415 zitiert).

13) Vogt: Diese Zeitschrift 1895, S. 154.

14) Vogt: Diese Zeitschrift 1894, S. 464; 1898, S. 415.

Wieweit die genannten Gründe, deren Tatsächlichkeit als solche unanfechtbar ist, gerade zum Beweise der kontaktmetamorphen Entstehung des Magnetits geeignet erscheinen, soll später untersucht werden; zunächst mögen im Gegensatz dazu diejenigen Argumente zur Erörterung gelangen, die gegen jene behauptete Zuführung mit Entschiedenheit sprechen. Immerhin will ich noch zuvor einen Punkt zur Sprache bringen, um jedes Mißverständnis über meinen eigenen theoretischen Standpunkt auszuschließen.

Daß von den Eruptivgesteinen, sobald sie in Kontakt mit irgend welchen anderen Gesteinen treten, nicht nur strukturelle und mineralische Veränderungen ihrer Nachbarschaft bewirkt werden, sondern auch durch die begleitenden und nachwirkenden Emanationen von gasförmiger, flüssiger und geschmolzener Materie substantielle Veränderungen vor sich gehen, wird von mir in keiner Weise in Frage gestellt; ich betrachte vielmehr die in diesen Richtungen vorliegenden Beobachtungen als ein gesichertes Tatsachen-Besitztum der Lagerstättenlehre und überaus förderlich für das Verständnis zahlreicher Erzvorkommnisse.

Wogegen ich aber protestiere, ist, daß gerade diejenige Form einer Eisenverbindung, die hier in Frage steht, neu herbeigeführt ist, und daß die Kontaktmetamorphose eine so gewaltige substantielle Veränderung und Massenzufuhr hervorzubringen vermag, wie sie in den in Rede stehenden Magnetitlagerstätten vorliegen.

Die Einwände gegen die oben skizzierte Theorie von der Entstehung der kontaktmetamorphen Magnetitlagerstätten fließen im wesentlichen aus 3 Argumenten: aus unserer Kenntnis über die Bildungsart des Magnetits als Mineral, aus unseren petrographischen Erfahrungen über den kontaktmetamorphischen Einfluß von Eruptivgesteinen und aus mehrfach und mehrorts zu führenden direkten Nachweisen, daß an typischen Kontaktlagerstätten das Eruptivgestein wohl eine Umwandlung, nicht aber die Zuführung der Eisenerzablagerung bewirkt hat. Zu diesen wichtigsten Gründen gesellen sich noch eine Reihe anderer von nicht geringerer Beweiskraft.

1. Der Magnetit soll in gelöster — wässeriger oder gasförmiger — Gestalt zugeführt sein und sich alsdann entweder direkt oder durch Verdrängung von Kalkstein ausgeschieden haben. Wir wollen beide Möglichkeiten, den Absatz aus gasförmiger wie aus wässeriger Lösung, ins Auge fassen; eine theoretisch dritte Möglichkeit, die der Injektion geschmolzenen Materials, kann, weil sie kaum noch einen ernsthaften Anhänger hat, außer Diskussion bleiben.

Daß Magneteisen überhaupt bei der Zerlegung flüchtiger Eisensalze durch Wasserdampf oder ein sonstiges mineralisierendes Agens entstehen kann, ist nicht wohl zu bestreiten und wird auch durch das Experiment von H. Sainte-Claire Deville und Caron bewiesen, die aus Dampf von Eisenfluorid und Borsäure Fe_3O_4 erhielten. Wenn das aber ein gewöhnlicher Vorgang wäre und in größerem Umfang, entsprechend den gewaltigen Massen von Magneteisen auf den Kontaktlagerstätten, sich ereignete, so müßte man auch folgerichtig erwarten, daß das genannte Erz bei der universellen Verbreitung des Eisens zu den gemeinsten Begleitern aller derjenigen Mineral- und Erzlagerstätten gehört, die als die typischen Vertreter der pneumatolytischen Bildungsart angesehen werden, also vor allem an den Fundorten, die durch das Vorkommen von Bor-, Fluor- und Chlormineralien ausgezeichnet sind und insonderheit auf den Zinnstockwerken und Zinnerzgängen. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Selbst Vogt, der doch in der Verfechtung der hier bekämpften Theorie in vorderster Linie steht, weiß nichts von Magnetit auf solchen Lagerstätten. Er zählt[15]) ausdrücklich die beibrechenden Mineralien auf; darunter sind wohl Eisensulfide, auch Eisenglanz, aber das Magneteisen fehlt. Und selbst diese Eisenmineralien sind auf den Zinnerzlagerstätten so spärlich im Vergleich zu dem an und für sich weit selteneren Zinnstein, daß auch Vogt das Auffällige empfindet und ihm Ausdruck gibt[16]). Eine bemerkenswerte Ausnahme macht allerdings das Zusammenvorkommen von Magneteisenstein mit Zinn- und Kupfererzen zu Pitkäranta in Finland. Aber hier sind die verschiedenen Erze nach den Untersuchungen von Törnebohm[17]) gar nicht von gleichem Alter; der Zinnstein ist der Eisenerzlagerstätte, die nach Törnebohm ursprünglich den sedimentären Schiefern angehört, erst später zugeführt worden und die in Rede stehende, scheinbar eine Ausnahme bildende Paragenesis erklärt sich in einfachster und ungezwungenster Weise aus der Annahme eines präexistierenden Eisensteinvorkommens,

[15]) Vogt: Über die durch pneumatolytische Prozesse an Granit gebundenen Mineral-Neubildungen. Diese Zeitschr. 1894, S. 458.

[16]) Ibid. S. 464.

[17]) A. E. Törnebohm: Om Pitkäranta malmfelt och dess omgifningar. Geol. För. i Stockholm Förhandl. XIII, 1891, S. 330/331. Vgl. auch Vogt: Diese Zeitschr. 1894, S. 465.

das dem granitischen Kontakt seine Umwandlung in Fe_3O_4 und daneben eine Zuführung von Zinnstein verdankt.

Abgesehen von Pitkäranta und den ganz ähnlichen Lagerstätten von Schwarzenberg und Breitenbrunn in Sachsen entspricht es den Erfahrungen und den hier vertretenen Anschauungen, daß umgekehrt nun den kontaktmetamorphen Magnetitlagerstätten im allgemeinen die typischen pneumatolytischen Mineralien fehlen oder diese doch nur so ganz nebenher vorhanden sind. Daß sie aber gelegentlich und in geringem Maße vorkommen, kann weiter nicht verwundern, denn eine gelegentliche und geringfügige Stoffzufuhr im Kontakt ist nicht zu bestreiten. Ein charakteristisches Beispiel liefert der Cerro de Mercado in Durango, Mexiko, wo Topas zusammen mit Magnetit einbricht.

Ebensowenig ist die andere Erklärung stichhaltig, wonach der Magnetit sich aus wässeriger Lösung abscheidet, sei es direkt durch Verdunstung des Lösungsmittels, sei es durch metasomatische Verdrängung von Kalkstein. Ob diese Abscheidung bei höherer oder niederer Temperatur, bei größerem oder geringerem Druck vor sich geht, ist für unsere Zwecke gleichgültig, denn wir finden den Magnetit nirgends und an keiner Stelle, weder auf Erzgängen noch auf metasomatischen Lagerstätten, sobald sie nicht zu irgend welchem Eruptivkontakt Beziehung haben. Und doch müßte er besonders auf den Gängen, wo die mannigfaltigsten Modalitäten von Temperatur und Druck walteten, bei der supponierten Bildungsart vorgefunden werden. Der Magnetit ist kein Gangmineral, überhaupt kein Mineral, das sich unter irgend welchen Umständen — Verdampfung des Lösungsmittels, Wechselzerlegung etc. — aus wässeriger Lösung ausscheidet. Doelter[18]) sagt ausdrücklich und bündig: „Magnetitbildung ist auf nassem Wege nicht beobachtet worden.“

Daran ändern auch nichts die ganz seltenen Pseudomorphosen[19]) von Magnetit nach Eisenglanz, nach Titanit und Perowskit, ebensowenig die Angaben, daß in manchen sedimentären Brauneisenlagerstätten, so in der Minette Luxemburgs, in den alpinen Eisenoolithen etc. Magneteisen als Beimengung angetroffen wird, denn hier handelt es sich in allen Fällen um die sekundäre Umwandlung bereits vorhandener Eisenmineralien, was für die alpinen Oolithe von den Autoren auch ausdrücklich betont wird. Magnetit ist eben allenthalben — mit Ausnahme des Vorkommens als primärer Gemengteil von Eruptivgesteinen — ein Umwandlungsmineral; wo immer er in Sedimentärgesteinen und auf Minerallagerstätten erscheint, ist er sekundär und hat zu seiner Bildung und zu seinem Vorkommen ein anderes Mineral zur Voraussetzung.

Auch das Auftreten wohl ausgebildeter Krystalle auf Drusen und eingewachsen will hiergegen nichts beweisen. Wissen wir doch, daß unter dem Einfluß der Kontaktmetamorphose dichte derbe Kalksteine umkrystallisieren und sich schöne Krystalle von Kalkspat wie auch von Kalktonerde-Silikaten herausbilden.

Dagegen ist es allbekannt, daß Magnetit aus allen Eisenerzen bei ungenügender Luftzufuhr durch Erhitzen, beim Röstprozeß hervorgeht; dieser Vorgang dient geradezu beim Lötrohrprobieren als Erkennungsmittel für eisenhaltige Mineralien. Der Schluß liegt also auch aus diesem Grunde nahe, daß der Kontakt das Eisenerz schon vorgefunden und es nur in Magnetit umgewandelt hat.

Allenfalls könnte man noch, um die Theorie von der kontaktmetamorphen Zuführung des Eisens zu retten, zu der Annahme seine Zuflucht nehmen, daß im ersten Stadium des pneumatohydatogenen Absatzes das Eisen als Sesquioxyd, als Eisenglanz herangeschafft und daß erst infolge und durch die lange andauernde Hitzeeinwirkung die Umänderung in Fe_3O_4 bewirkt worden wäre. Das Gekünstelte eines solchen Rettungsversuches springt aber direkt in die Augen, wenn es nicht ebenfalls durch das folgende, der Petrographie entnommene Argument widerlegt würde.

2. Die Umwandlungserscheinungen und substantiellen Änderungen, die längs und in der Nachbarschaft des Kontakts von Eruptivgesteinen auftreten, interessieren in gleicher Weise den Petrographen wie den Montangeologen. Die Petrographen haben auf diesem Gebiet schon weit früher sorgfältige Beobachtungen angestellt und registriert und waren in der glücklichen Lage, die Erscheinungen rein objektiv beobachten und deuten zu können, ohne durch die Brille vorgefaßter Meinungen und herrschender Theorien schauen zu müssen, wie es so oft auf dem viel dunkleren Gebiet der Lagerstätten-Genesis der Fall ist.

Überall aber tritt uns aus diesen umfangreichen petrographischen Untersuchungen die Wahrnehmung entgegen: der Kontakt hat wohl wesentliche Änderungen in dem mineralogischen Bestande des Nebengesteins, aber nur höchst unbedeutende und vielfach zweifel-

[18]) Doelter: Allgemeine chemische Geologie. Leipzig 1890, S. 171.

[19]) Blums Pseudomorphosen des Mineralreichs. 3. Nachtrag, S. 19 u. S. 238—240.

hafte hinsichtlich der substantiellen Zusammensetzung hervorgebracht. Eine Zuführung von Fluor, Chlor, Bor und Schwefel, sowie die Neu- und Umbildung von Mineralien, die jene Stoffe enthalten, zeigt sich vielorts, aber von derben Erzausscheidungen — anders als auf normalen Gangspalten — und noch dazu in dem Maße, wie es die Magnetitlagerstätten darbieten, lassen sich nirgends Hinweise in der petrographischen Literatur konstatieren und nicht einmal gilt es als ausgemacht, ob der sogen. Skarnberg — die Umbildung des Kontaktkalksteins in ein Gemenge von krystallinem Kalk mit Granat, Vesuvian, Pyroxen etc. — zurückzuführen ist auf ein selbständiges Eindringen von Kieselsäurelösung oder nur auf eine Umkrystallisation des vorhandenen, mit Kieselsäure und Ton gemengten Kalksteins. Namhafte Forscher halten die letztere Auffassung für die richtige.

Die ganze Kontaktmetamorphose erscheint im Lichte der petrographischen Forschung wesentlich als eine unter der Einwirkung von Hitze und hohem Druck bedingte Umkrystallisation des Nebengesteins unter mehr oder minder kräftiger Beihülfe von „agents minéralisateurs“, als deren bedeutsamstes der Wasserdampf zu gelten hat.

Wenn wir beispielsweise in Rosenbusch's Mikroskopischer Physiographie der massigen Gesteine, 3 Aufl. S. 85, lesen: „Man kann es also als ein Gesetz aussprechen, daß bei der Kontaktmetamorphose um Tiefengesteine das Eruptivgestein nur physikalisch und im allgemeinen nicht durch Stoffabgabe chemisch wirkte. Die chemische Untersuchung der Kontaktgebilde in den verschiedenen Stadien der Umwandlung hat ergeben, daß, abgesehen von der Abnahme flüchtiger Stoffe, wie Wasser und organische Substanz, eine Stoffveränderung nicht stattgefunden hat. Der ganze Prozeß ist also wesentlich eine molekulare Umlagerung, zu welcher das Eruptivgestein durch die zunächst von ihm herrührenden Temperatur- und Druckbedingungen den Anstoß, das Sediment das Material lieferte“, so hätte das — und in ähnlich bestimmter Form finden wir die Wirkung der Kontaktmetamorphose in allen übrigen petrographischen Lehrbüchern und Sonderschriften charakterisiert — doch die Anhänger, selbst die Fanatiker der Zuführungstheorie stutzig machen müssen, aber nur ganz nebenbei und ohne weitere Schlüsse daraus zu ziehen, wird der entgegenstehenden petrographischen Resultate Erwähnung getan. Vogt[20]) hilft sich in der Weise, daß er einfach das Auftreten von Erzablagerungen im Kontakt als eine Spezialklasse von Kontakterscheinungen der Metamorphose erklärt. In der Regel finde zwar keine stoffliche Veränderung statt, aber in Ausnahmefällen, und das seien die Kontakterzlagerstätten, liege eine Zufuhr neuer Stoffe vor. Nach den petrographischen Erfahrungen kann man aber eine solche Äußerung nur als einen Not-Ausweg bezeichnen.

3. Wenn die hier vertretenen Anschauungen zu Recht bestehen, so muß man füglich erwarten, daß es auch Erzreviere gibt, in denen nebeneinander Eisenerzlagerstätten existieren, die zu einem Theil ihren ursprünglichen Charakter bewahrt und zu einem anderen Teil im Kontakt in Magnetitlagerstätten mit allen typischen Merkmalen der Gattung umgewandelt sind. Der nachweisliche genetische Zusammenhang zwischen beiden Klassen ist dann ein weiterer, vielsagender Beweis gegen die Zuführungstheorie.

Daß der Kontakt an Eruptivgesteinen Eisenerze der verschiedensten Art partiell in Magnetit überführt, ist allbekannt und an zahlreichen Stellen beobachtet. Am häufigsten zitiert wird die Umwandlung von Spateisenstein der Grube Birke im Siegenschen in mulmiges Magneteisen durch einen Basaltgang; im Nassauischen erfolgt gelegentlich, aber im wesentlichen Umfange die Veränderung von Roteisenstein in Magnetit durch auflagernden Diabas[21]).

Wichtiger als die genannten Beispiele, die sich leicht vermehren lassen, ist ein anderes, über das schon seit längerer Zeit in der Literatur berichtet worden ist[21a]). Mit den Kalksteinen und Diabasen des sogen. Devonzuges im Oberharz sind zahlreiche Roteisensteinlager verknüpft, die sich von Osterode am Westharz über Altenau hinaus bis fast an den Nordrand verfolgen lassen. Nordöstlich von Altenau treten die Eisensteine und die sie begleitenden Devonkalke in den Kontakt des Okergranits, und damit entwickeln sich aus den bisherigen Roteisenerzen Magnetitlager, während die kieseligen und tonigen Kalke sich mit den charakteristischen Kontaktmineralien füllen und eine, wenn auch unvollkommene, so doch unverkennbare skarnartige Beschaffenheit annehmen. Es ist das dasselbe Vorkommen, das für unsere Mineraliensammlungen die Stufen stark attraktorischen Magnetits

[20]) Vogt, l. c. Transact. Amer. Inst. Min. Eng. 1902. S. 139.

[21]) Lotz, Die Dillenburger Rot- und Magneteisenerze. Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1902. S. *139*.

[21a]) Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. 1877. S. 206, 1878. S. 541.

vom Oberharz liefert; es ist auch deshalb noch bemerkenswert, weil es erkennen läßt, daß zur Zeit des karbonischen Granitaufbruchs die Roteisensteinlager, denen bisher eine metasomatische Entstehung beigemessen wurde[22]), ihre Entwicklung aus Kalksteinen schon beendet haben mußten.

Weit zahlreicher und typischer sind nun die Beispiele solcher nachweislich aus der Umwandlung von Eisensteinen hervorgegangenen Magnetitlager in der Sierra Morena, über welche ich hier nur kurz und soweit es für das gesteckte Thema nötig ist, berichten will, während sie in einem folgenden Aufsatz ihrer wirtschaftlichen Bedeutung wegen ausführlicher behandelt werden sollen.

Ich habe schon an anderer Stelle aufmerksam gemacht, welche Rolle die aus regionalmetamorphosierten Gesteinen aufgebaute und auch orographisch hervortretende Sierra de Aracena für die Verteilung der Erzlagerstätten im südlichen Teil des als Sierra Morena bezeichneten ausgedehnten Berglandes spielt. Vom Guadiana und aus der Provinz Badajoz her durchzieht sie in der herrschenden Südost-Richtung den Norden der Provinz Huelva bis in die Provinz Sevilla und findet ihre Endschaft an dem Bruchrand des Guadalquivir-Tales, ziemlich mittwegs zwischen Sevilla und Cordobá. Südlich von ihr treten in gleich lang aushaltenden, sich mehrfach wiederholenden Linien die bekannten Kies- und Manganlagerstätten der vorerwähnten Provinzen auf, nördlich davon finden sich ebenfalls in mehrfacher Wiederholung Lagerzüge oxydischer Eisenerze, von denen die längs der Bahnstrecke Sevilla-Merida und südlich davon seit einiger Zeit Gegenstand bergmännischer Untersuchung und z. T. auch des Abbaus geworden sind. Die Eisenerze fügen sich, wie das für den südlichen Teil der Sierra Morena zumeist die Regel ist, genau dem herrschenden Streichen ein, d. h. es sind im Streichen eingelagerte Stöcke, Lager und Linsen. Sie finden sich überall in enger räumlicher Beziehung zu Kalksteinen und bestehen dort, wo sich der Einfluß des Regional- oder Kontaktmetamorphismus geltend macht, wesentlich aus Magneteisenstein, wo dieser Einfluß fehlt, aus Spat- und Roteisenerzen. Wenn man der spanischen geologischen Karte in diesem Punkt Glauben schenken will, so gehören sie trotz ihrer geologischen Verwandtschaft und ihres gleichartigen Habitus verschiedenen Formationen an, nämlich teils dem Azoicum, teils dem Cambrium und teils dem Silur. Die Frage, ob das zutrifft, soll vorderhand ununtersucht bleiben, ist auch für den vorliegenden Zweck belanglos, da wir uns für die Folge nur mit jenen Eisensteinslagern beschäftigen wollen, die auch nach Auffassung der spanischen Geologen von gleichem, nämlich von oberkambrischem Alter sind.

Das obere Kambrium in ausgedehnter Verbreitung zu beiden Seiten der Bahnlinie Sevilla-Merida besteht aus einem tieferen Gliede, das sich aus Konglomeraten, Grauwacken und Schiefern aufbaut, und einem oberen, das wesentlich aus geschichteten Kalksteinen zusammengesetzt wird. Mit den Tonschiefern, die das Liegende des Kalkes bilden, wechsellagern an verschiedenen Stellen Diabasbänke, außerdem beteiligen sich noch am Aufbau des Gebiets jüngere Granite mit starker Kontaktmetamorphose in wesentlichem Umfange.

Die oberkambrischen Kalksteine und ihre Grenze gegen die liegenden Tonschiefer geben einen wichtigen Eisenhorizont ab. Der Boden ist allerorten gerötet, die Gehänge erscheinen intensiv gefärbt, Eisen-Crestones treten hervor und Schürfversuche haben an zahlreichen Punkten derbe reine Eisensteine geliefert. Dazwischen sind über die Felder, an den Berglehnen und auf den Wegen derbe Gerölle von dichtem Rot- und Magneteisenstein zerstreut, kurzum, wir befinden uns in einem Eisensteinsgebiet von gleich intensiver wie extensiver Erzverbreitung, das nur wegen seiner schlechten Transportverhältnisse noch nicht die wirtschaftliche Bedeutung erlangt hat, die es zu verdienen scheint.

Innerhalb dieser Eisenerzregion läßt sich nun die Herausbildung von Magnetitlagerstätten durch den granitischen Kontakt in seinen einzelnen Stadien übersehen und studieren.

Die normalen, vom Kontakt der zahlreich auftretenden größeren und kleineren Granitdurchbrüche wenig oder garnicht beeinflußten Eisenerzlager befinden sich längs der mehrfach erwähnten Bahnlinie Sevilla-Merida und lassen sich von San Nicolás del Puerto geradlinig bis nach Llerena, d. h. auf eine Länge von ca. 50 km verfolgen, reichen aber jedenfalls im SO wie im NW noch darüber hinaus. Am typischsten und zur Zeit am besten aufgeschlossen ist das Gebiet der Sierra Jayona, einer kleinen Bergkette etwa 10 km vom Bahnhof Fuente del Arco entfernt. Hier besteht das Vorkommen, das zwischen Schiefern eingeschaltet ist, aus mehreren senkrecht gestellten Lagern und Linsen, die streichend aneinander schließen

[22]) Klockmann, Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1893. S. 283.

und sich auf ca. 4 km Länge ausdehnen, sich aber auch parallel wiederholen, sodaß beispielsweise auf der Grube „Ya te lo decia“ eine Gesamtmächtigkeit von 40 m herauskommt. Der Tagebau dieser Grube läßt erkennen, daß es sich um 3 deutlich von einander geschiedene Lagermassen handelt, nämlich um ein Lager von Rot- und Brauneisenstein, um ein solches gemengt mit Kalkstein und um reinen Kalkstein. Über die Zusammensetzung in der Tiefe von 40 m geben auf der benachbarten Konzession El Aquila zwei Stollen Auskunft, deren Profile ich nach den Angaben des Ingenieurs L. M. Köhler hier folgen lasse.

Der östliche Stollen von 120,30 m Länge ergab:

Kambrische Schiefer	9,20 m
Kalkstein	2,90 -
Rot- und Brauneisenstein	3,50 -
Schiefer	3.30 -
Roteisenstein mit Kalkstein verwachsen	4,80 -
Schiefer	64,40 -
Roteisenstein mit Kalkstein verwachsen	23,60 -
Kalkstein	2,00 -
Rot- und Brauneisenstein	3,60 -
Kalkstein	2,00 -
Schiefer	1,00 -

Mit dem westlichen, 150,40 m langen Stollen wurden durchfahren:

Schiefer	14,30 m
Kalkstein	3,30 -
Rot- und Brauneisenstein	3,80 -
Roteisen- und Kalkstein	7,80 -
Schiefer	8,30 -
Roteisen und Kalkstein	5,50 -
Schiefer	6,00 -
Kalkstein	11,00 -
Schiefer	9,80 -
Kalkstein	3,00 -
Schiefer	41,80 -
Kalkstein	0,50 -
Rot- und Brauneisenstein	3,80 -
Roteisen- und Kalkstein	8,20 -
Rot- und Brauneisenstein	8,60 -
Roteisen- und Kalkstein	8,20 -
Kalkstein	1,00 -
Rot- und Brauneisenstein	3,00 -
Schiefer	2,50 -

In einem Handstück Roteisenstein aus dem letzteren Stolln zeigte es sich, daß der Kern desselben aus Eisenkarbonat bestand.

Auf demselben Zuge bei dem Dorf San Nicolás del Puerto, etwa 20 km von der Station El Pedroso entfernt, liegt der durch F. Römer[23]) in der deutschen Literatur bekannt gewordene Cerro del Hierro, ein Berg, dessen Oberfläche ganz bedeckt ist mit Ausbissen und Geröllen von Glanzeisenstein. Auf Trümmern und Nestern stellt sich Schwerspat ein und in der Nähe findet sich Granit.

Ganz in den Granitkontakt tritt nun die ausgedehnteste der bisher in der Sierra Morena bekannt gewordenen Eisenerzlagerstätten, eine solche von Magnetit. Es ist das Cala, deren mächtiges Vorkommen jüngst Veranlassung zum Bau einer Eisenbahn nach dem 60—70 km entfernten Sevilla gegeben hat. Die umgebenden Schiefer sind kambrisch und bestehen aus Thonschiefer mit eingelagerten Kalkbänken ganz nach der Art wie in der Sierra Jayona. Sie werden im Süden und Osten von vorherrschenden Kalksteinen begrenzt und im Zuge der Sierra del Venero von Granit durchbrochen. Im Kontakt mit diesem Granit sind die Kalke krystallin geworden und die eingelagerten Eisensteine oberflächlich in derben, in der Tiefe in mürben[24]) Magnetit umgewandelt, dessen Ausbisse (Crestones) den Kamm des Berges bilden, sich auf eine Länge von 1200 m verfolgen lassen und in ihrer Gesamtheit eine Breite von 200 m einnehmen. Die Crestones (felsartigen Ausbisse) liegen neben und hinter einander und entsprechen einer größeren Anzahl von Linsen. Das Erz ist stellenweise stark mit kupferhaltigem Pyrit durchsetzt, was schon bei den Römern und in der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts Veranlassung zum Bergbau auf Kupfer gegeben hat. In der Beschreibung von Gonzalo y Tarin rechnet Cala ebenfalls zu den Pyritlagerstätten vom Typus Rio Tinto, obwohl das Vorkommen ganz außerhalb der Pyritzonen von Huelva, getrennt von diesen durch die Sierra de Aracena liegt und obwohl der gegenwärtig neu aufgenommene Bergbau nur die Gewinnung des Magneteisensteins im Auge hat. Ich habe das Vorkommen in den neunziger Jahren 2 mal besucht und damals auf Grund meiner Anschauung die Überzeugung gewonnen, daß es sich in Cala um eine durch Granitkontakt erfolgte Umwandlung bereits vorhandener Eisensteine von der Beschaffenheit jener der Sierra Jayona handelt. Heute, nachdem ich mir eine weiter gehende Kenntnis des ganzen Gebiets verschafft habe, ist mir diese Deutung noch mehr zur Gewißheit geworden.

Während in Cala die kambrischen Schiefer im Kontakt nur wenig verändert wurden, auch die Kalksteine nur krystallin geworden sind, doch aber auch z. T. Silikatausscheidungen enthalten, finden sich an anderer Stelle der in Rede stehenden Region zahlreiche Magnetitlagerstätten, in deren Um-

[23]) F. Römer: Über die Eisenerzlagerstätten von El Pedroso in der Provinz Sevilla. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 187. S. 63 ff.

[24]) Gonzalo y Tarin nennt ihn geradezu terroso, erdig, mulmig.



gebung die Schiefer, Kalksteine, sowie begleitende Diabase eine sehr entschiedene Umwandlung zu Gneis und Glimmerschiefer, zu Skarnberg und Amphiboliten erfahren haben, was wohl für die spanischen Geologen, die vorzugsweise in den 70er Jahren das Gebiet untersuchten, der Grund gewesen ist, alle diese Vorkommnisse zu den krystallinen Schiefern, dem „Azoicum" zu rechnen. Dahin gehören die Erze von Pedro im Südosten, die von Fregenal und Xerez de los Caballeros im Nordosten u. a. m. Alle diese Vorkommen bauen sich aus Magnetitlinsen auf, ähneln in ihrer mineralogischen Zusammensetzung Cala, während sie nach Form und Lagerungsverhältnissen ganz die Merkmale derjenigen der Sierra Jayona an sich tragen. Überall treten sie in unmittelbarer Nähe von Granitmassiven bezw. in Granitterritorien auf. Ein weiteres Eingehen auf diese „azoischen" Magnetitlagerstätten soll einer zusammenfassenden Arbeit über das ganze Erzgebiet vorbehalten bleiben.

Meines Erachtens dürften die vorstehenden drei Momente beweiskräftig genug sein und für sich allein ausreichen, um für die kontaktmetamorphen Magnetitlagerstätten die Zuführungstheorie zu beseitigen. Es ist daher eigentlich überflüssig, noch auf weitere Umstände hinzuweisen, die mit jener Theorie entweder überhaupt nicht oder doch nur schwer vereinbar sind. Wenn es hier dennoch geschieht, so zeigt das, wie eben alles und jedes gegen sie spricht.

Da wird zunächst die Form von Wichtigkeit. Es sind durchweg Linsen, Lager und Stöcke, in deren Formen die fraglichen Magnetitlagerstätten erscheinen. Wie durch wäßrige oder gasförmige Emanationen solche relativ regelmäßige Gestalten bezw. Hohlräume zur Aufnahme des Erzes sich herausbilden konnten, ist unverständlich; vielmehr wären unregelmäßige Stockwerke, Imprägnationen und Gangnetze zu erwarten gewesen.

Dazu kommt das Lagerungsverhalten. Die Konformität der Lagerung zwischen den umschließenden oder einseitig angrenzenden Schiefern, die Konkordanz der Einschaltung, selbst bei mehrfacher Wiederholung der Erzkörper, sind so groß, daß die von Vogt[25]) für die speziellen Kontaktvorkommen von Christiania gebrauchten Worte, wonach man sich leicht dazu aufgefordert fühlen könnte, einen sedimentären Ursprung anzunehmen, ganz allgemein zu Recht bestehen. Allerdings schiebt Vogt ein „bei einer vorläufigen Untersuchung" und erklärt dieses charakteristische Lagerungsverhalten aus dem „kontaktmetamorphen Druck", der vorzugsweise die Erzlösungen ihren Weg den Schichtungsflächen entlang nehmen läßt. Diese Erklärung kann aber um so weniger genügen, als Vogt selbst in zahlreichen anderen Fällen — für die regionalmetamorphen Magnetitlagerstätten Skandinaviens — die konkordante Lagerung als Kriterium für den sedimentären Ursprung heranzieht.

Wenn bei Kalksteinen die Abgrenzung gegen das Nebengestein in manchen Fällen weniger regelmäßig erfolgt, so hängt das mit der ursprünglichen, metasomatischen Entstehung des Eisenerzabsatzes zusammen.

Bemerkenswert ist ferner die reinliche Scheidung und scharfe stoffliche Abgrenzung des Erzkörpers von dem tangierenden Eruptivgestein. Bei der supponierten Bildungsart erscheint es kaum denkbar, daß der berührende Granit nicht auch kräftige endogene Kontaktwirkungen in Form von Magnetitdurchsprengungen und Pseudomorphosen aufweisen sollte. Auf den Zinnsteingängen werden doch die pneumatolytischen Mineralien nicht nur auf der Erzlagerstätte, sondern auch als endogene Bildungen des ursprunggebenden Eruptivgesteins beobachtet.

Im Gegensatz dazu findet zwischen Erz und den beibrechenden Skarnmineralien eine so intime Verknüpfung statt, daß man, wie es Lindgren[26]) ganz richtig ausspricht, nicht anders schließen kann, als daß beide dieselbe Entstehung haben müssen. Nun sind aber die Skarnmineralien Granat, Vesuvian, Salit, Epidot etc. durchweg Tonerdesilikate, bei denen die Tonerde gewiß nicht zugeführt wurde, wie es selbst für die Kieselsäure noch zweifelhaft ist.

Wiederholt wird angegeben, dass aplitische Gänge und Granitapophysen[27]) die Magnetitlagerstätte durchsetzen. Gibt es denn für den Unbefangenen dafür noch eine andere Deutung als die, dass der Granit in eine von ihm vorgefundene Lagerstätte Apophysen entsendet hat? Und doch! Nach Vogt sind derartige Eruptivgänge, welche die Magnetitlager des Christiania-Gebiets und desjenigen von Arendal durchsetzen, so zu erklären, daß der aus dem Eruptivgestein herrührende Erzabsatz schon vor der völligen Verfestigung des Granits beendet war, daher also noch von Apophysen durchtrümmert werden konnte[28]).

[25]) Diese Zeitschrift. 1894. S. 177.

[26]) Character and genesis of certain contact-deposits. Transact. Amer. Inst. Min. Eng. Vol. XXXI. 1902. S. 236.

[27]) Vogt mehrorts, z. B. Transact. Amer. Inst. Min. Eng. 1901. S. 138.

[28]) Vogt ibidem.

Nicht minder bezeichnend erscheint schließlich der Hinweis auf die zahlreichen mineralischen und geologischen Analogien zwischen den Magnetitlagerstätten der archäischen Formationen und denen des Kontakts. Konkordante Lagerung bei beiden; hier wie dort verändertes Nebengestein und bei einschliessenden Kalksteinen eine gleichartige, wenn auch graduell stärkere oder schwächere Skarnbildung[29]). Für das archäische Magneteisen gilt sedimentäre syngenetische Entstehung; die kontaktmetamorphen Magnetite sollen dagegen epigenetisch und pneumatohydatogen sein?

Bisher ist nur auf die Beweise und Erwägungen Rücksicht genommen, die gegen die epigenetische Bildungsart sprechen. Vollständigkeit und Billigkeit erfordern es, daß wir uns auch noch mit jenen Momenten beschäftigen, die zur Annahme der hier bekämpften Anschauungen geführt haben. Sie sind oben auf S. 75, wesentlich nach Vogt, zusammengestellt, aber für ihre Mehrzahl ergibt sich aus dem Vorgeführten schon die Kritik und Ablehnung. Nur ein Punkt verdient noch eine besondere Erörterung, nämlich die Angabe, daß die kontaktmetamorphen Magnetitlagerstätten eines und desselben Verbreitungsbezirkes nicht alle dem gleichen geologischen Horizont angehören. Es muß zugegeben werden, daß unzweifelhafte Feststellungen dieser Art etwas Auffälliges haben, denn der Schluß drängt sich auf, daß gleichartige und räumlich benachbarte Dinge auch gleichzeitiger Entstehung sein sollten, was in den beregten Fällen am einfachsten sich durch epigenetische Bildung verstehen läßt.

Aber dennoch liegt eine andere Erklärung ebenso nahe. Weshalb sollen in einem System auf einander folgender und petrographisch ähnlicher Sedimente, wenn sie auch verschiedenen Etagen des Silurs angehören, nicht die gleich günstigen Bedingungen für den Absatz von Eisenerzlagerstätten über längere Zeiten andauern? Finden sich doch beispielsweise die sehr ähnlichen Roteisensteinlager des Harzes und Nassaus nicht blos im mittleren, sondern auch im oberen Devon. Die oolithischen Eisensteine Deutschlands reichen vom Jura bis in die Kreide und werden in Süddeutschland noch im Eocän angetroffen. Wären diese erzführenden verschiedenaltrigen Schichten durch intensive Faltung räumlich zusammengerückt worden und in den Kontakt eines Granitmassivs geraten, so würden sie trotz ihres verschiedenen Alters doch einen durchaus gleichartigen Habitus angenommen haben.

Aber noch von einem anderen Gesichtspunkt aus bietet jene Verschiedenaltrigkeit keinen Widerspruch gegen die hier vertretenen Anschauungen, nämlich sobald es sich um Eisenlagerstätten handelt, die ursprünglich aus metasomatischer Verdrängung von Kalkstein hervorgegangen sind. Und gewiß sind auch solche unter den in Rede stehenden Typen vertreten. Die Metasomatose nimmt aber keine Rücksicht auf geologische Altersunterschiede, sondern sie behandelt alle Gesteine ihres Wirkungskreises gleichartig, sofern sie nur petrographisch gleich oder ähnlich sind.

Nach allem bleibt es unbegreiflich, daß die Zufuhrtheorie nicht nur Platz greifen, sondern auch die herrschende werden konnte, was um so seltsamer ist, als in einer ganzen Reihe von Fällen die Umwandlung und Herausbildung von Magnetitlagerstätten aus solchen von Spat-, Braun- oder Roteisenstein richtig erkannt und erklärt worden ist. Es war nur nötig, daraus die Konsequenz zu ziehen und die vorliegenden Beobachtungen in zulässiger Weise zu verallgemeinern. Daß das nicht geschehen ist, wird nur verständlich, wenn man sich den Einfluß der Mode als wichtigen Faktor bei der Anerkennung und Ablehnung von geologischen Theorien vor Augen hält.

Aus der Reihe der richtig gedeuteten kontaktmetamorphen Magnetitlagerstätten mögen hier einige Beispiele angeführt werden. Oben (S. 78) war schon von dem Magneteisen-Vorkommen des Oberharzes und Nassaus die Rede. Weitere Beispiele liefern die Beobachtungen von Barrois[30]), wonach die innerhalb der Silurschiefer von Angers in der Bretagne auftretenden Brauneisenlager durch den dortigen Granit teils zu Magneteisen- und Roteisenerz (Rostrenen), teils zu Magneteisen und Chamosit (Quénécan) kontaktlich metamorphosiert wurden. Ebenso schreibt derselbe Verfasser[31]) die Umwandlung des Hämatitlagers im Oberkambrium bei Celleiro in Asturien in Magnetit der Einwirkung der Kersantites quartzifères récentes (nach Rosenbusch Dioritporphyrite) zu. Ähnliches ist auch aus den Pyrenäen bekannt.

---

[29]) Nach Vogt: „Om de lagrade jernmalmsfyndigheternas bildningssätt, Sonderabdruck aus Wermländska Bergsmanna föreningens Annaler 1896, ist diese mineralogische Analogie „höchst eigentümlich“, ein „sehr mystisches Problem“. Sie erklärt sich aber ohne weiteres bei der Annahme der Präexistenz der Eisenlager bei eintretendem Kontakt.

[30]) Ann. soc. géol. du Nord. 1882. Ich zitiere vorstehendes nach Zirkels Handbuch der Petrographie. 2. Aufl. Bd. III. S. 585.

[31]) Cfr. Rosenbusch: Massige Gesteine. 3. Aufl. S. 454.

Ein weiterer typischer Fall wird von Fuchs und De Launey in ihrem Traité des Gîtes Minéraux, Bd. I. S. 735 beschrieben und abgebildet. Bei Diélette im Département de la Manche setzen in silurischen bezw. devonischen Schichten 6 konkordant eingeschaltete Lager von Magneteisen, gemengt mit Roteisen, auf. Die Wirkung des Kontakts am Granit von Flamanville ist so kräftig gewesen, daß ein Teil der paläozoischen Schichten den Habitus von Gneisen, Hälleflinten, Cipollinen etc., ähnlich denjenigen Schwedens, erlangt hat. Kann da ein Zweifel bestehen, daß diesem Kontakt auch die magnetitische Umwandlung der „couches interstratifiées“ des Eisensteins zuzuschreiben ist? Diese Schlußfolgerung ist zwar von den Verfassern nicht direkt ausgesprochen, wird aber von ihnen unzweifelhaft durch die Einreihung der Diélette-Erze bei den durch Sedimentation entstandenen Eisensteinlagerstätten bekundet.

Um so mehr muß es auffallen, wenn man in Kemps bereits erwähnten Ore-Deposits die Beschreibungen der gewaltigen Magneterzmassen von Lebanon Co. in Pennsylvanien und von Iron Co. in Utah liest und damit den theoretischen Standpunkt dieses Autors und den der meisten amerikanischen Geologen auf dem Washington-Meeting vom Januar und Februar 1903 vergleicht. Bezüglich der pennsylvanischen Magneteisensteine sagt Kemp in seinem Buch S. 178: „Much difference of opinion has prevailed about the age and geological relations of these ores. Some have thought them Mesozoic and a part of the Triassic, while others, and notably J. P. Lesley, have regarded them as belonging to the Siluro-Cambrian series and analogous to the limonites of the Great Valley, but metamorphosed. The great trap dikes afford the most reasonable explanation or cause of the change, and to these may be referred the alteration. The apparent origin of many Siluro-Cambrian limonites from the hydration and oxidation of pyritous shales and schists gives much support to this view, and the association of limestone with the ore and the general stratigraphical relations are hard to explain in any other way.“ Die Vorkommen aus Utah charakterisiert er daselbst S. 180 folgendermaßen: „Beds of magnetite and hematite bearing evidence of being metamorphosed limonite, in limestone of questionable Silurian age, and associated with eruptive rocks described as trachyte“ und weiter „they (diese Lagerstätten) are the largest in the West, and are interesting in their bearing on the general origin of the magnetite.“

Derartige Beispiele und die dafür vorgebrachten Erklärungen scheinen auf den genannten Washington Meetings völlig vergessen zu sein, denn wo von den unterschiedlichen Rednern, darunter auch Kemp, der Kontaktlagerstätten gedacht wird, da sind die bezüglichen Ausführungen nichts als eine Apologie auf die unmittelbare Erzzufuhr aus dem kontaktbildenden Eruptivgestein. Nur was van Hise und Ransome, außerdem im Anhang Purington vorbringen, läßt vielleicht darauf schließen, daß diese Autoren auch im Punkte der Magnetitbildung ebensowenig den ultraplutonistischen Anschauungen von Weed und Spurr zustimmen, wie in so vielen anderen Punkten.

Ich bin in der Behandlung meines Gegenstandes so ausführlich gewesen, nicht weil ich annehme, daß ich etwas ganz Neues vorzubringen hatte, sondern weil ich mir bewußt bin, daß ich mit der Frage nach der Entstehung der magnetitischen Kontaktlagerstätten eine ganze Reihe anderer Fragen angeschnitten habe, deren Diskussion dadurch von neuem angeregt werden könnte. Ich selbst gehe darauf vorderhand nicht weiter ein, will aber in der uns an dieser Stelle beschäftigenden Frage noch einmal kurz meinen Standpunkt präzisieren:

Die kontaktmetamorphen Magneteisenlagerstätten sind in ihrer Substanz nicht durch den Kontakt gebildet und nicht aus dem benachbarten Eruptivgestein irgendwie zugeführt worden, sondern dem Kontakt ist nur die magnetitische Umwandlung bereits vorhandener Erze zuzuschreiben. Die präexistierenden Eisenerze können in chemischer Hinsicht Braun-, Rot- und Spateisensteine, in besonderen Fällen auch Pyrite und selbst regionalmetamorphe Magnetite der archäischen Formationen gewesen sein. Nach ihrer ursprünglichen Entstehung waren sie in der Mehrzahl wohl sedimentären Ursprungs, daneben fehlen aber nicht solche, die als metasomatische Bildungen oder echte Gänge ihre Existenz begonnen haben. In jedem Einzelfall wird es Aufgabe des Beobachters sein müssen, Kriterien zu finden und festzustellen, welches die ursprüngliche chemische Natur und Entstehung gewesen ist. In den weitaus meisten Fällen liegt gar kein Grund vor, für die Umwandlung in Fe_3O_4 ein anderes Agens haftbar zu machen als die hohe Temperatur und Hitzewirkung des Eruptivgesteins, allenfalls noch Wasserdampf und Druck. Wir wissen, wie leicht alle Eisenmineralien durch kräftiges Erhitzen bei Sauerstoffmangel in Magneteisen übergehen. Pneumatolytische Differenzierungsprodukte des Magmas werden

außer Wasserdampf gewiß nicht gefehlt haben; für die Umwandlung der Eisenverbindungen waren sie wohl bedeutungslos, konnten aber für die Umformung der beibrechenden Karbonate und Phosphate des Kalkes wie der Tonerdesilikate in fluor-, chlor- und borhaltige Mineralien, namentlich also für die Bildung des Flußspats, des Apatits, des Topases, wie in der Magnetitlagerstätte des Cerro del Hierro in der Sierra de Mercado von Durango und für die Zufuhr von Zinnstein von Bedeutung werden. Möglichenfalls sind unter den „agents minéralisateurs" die Emanationen von Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure verantwortlich zu machen für das Auftreten sulfidischer Erze neben und inmitten des Magnetits. Im allgemeinen fehlen den Spat- und Roteisensteinen Sulfide wenigstens in dem Umfange, wie sie als recht häufige Erscheinung sich auf den Magneteisenlagerstätten, sehr zum Mißvergnügen des Berg- und Hüttenmannes einstellen. Die Kiese sind vielfach nicht blos gleichmäßig beigemengt, sondern sie bilden teilweise aneinander schließende Nester, Schnüre und Schläuche, so daß vielfach ein gesonderter Abbau möglich wird. Ich halte es immerhin für diskutabel, daß diese sulfidischen Erze pneumatolytische Umbildungen sind, hervorgegangen aus den begleitenden oder nachfolgenden schwefligen Emanationen des Eruptivgesteins, welche bei ihrem Entweichen die Linien und Flächen des geringsten Zusammenhaltes aufsuchten, wo sie rechts und links die vorhandenen Eisen- und Kupferoxyde in Kiese überführten. Bei der Untersuchung der Kontaktlagerstätte von Ménerville, ca. 50 km östlich von Algier, hatte ich entschieden den Eindruck, daß die nesterartige Schwefelkies-Durchtrümerung des Lagers, das sich im wesentlichen aus einem mürben Eisenglanz-Aggregat am Kontakt von Andesit aufbaut, in dieser Weise erklärt werden könne.

Die Magnetitlagerstätten bestehen nur ausnahmsweise aus dem einen Oxyd, dem Magneteisen, in der Regel enthalten sie in größerer oder geringerer Menge daneben noch Eisenglanz bezw. Roteisenerz; nicht selten wiegen sogar die letzteren vor. In vielen Fällen ist das Sesquioxyd ein sekundäres Umwandlungsprodukt, wie es durch die Martitpseudomorphosen bewiesen wird. In anderen Fällen ist es ganz gewiß, daß von vornherein bei der Kontaktmetamorphose ein Gemenge von Magnetit mit Glanzeisenstein gebildet wurde, sei es, daß die Intensität der Kontaktwirkung nicht ausreichte, um die Umwandlung bis zu der schwierigeren Stufe des Fe_3O_4 zu vollziehen, oder sei es, daß eine Durchlüftung stattfand, die eine Reduktion zu Fe_3O_4 nicht zuließ. Auch vorhandene bezw. zugeführte Kieselsäure mag dazu den Anlaß gegeben haben: bei den regionalmetamorphen, in krystallinen Schiefern steckenden Lagerstätten sehen wir ganz allgemein, daß gerade die kieselsäurereichsten vorherrschend Eisenglanz statt Magnetit führen. Charakteristisch dafür sind die Dürrerze Skandinaviens.

Wir kommen nun zu der systematischen Stellung der kontaktmetamorphen Magnetitlagerstätten, also zu dem Platz, den sie bei der Klassifikation einzunehmen haben.

Daß sie nicht unmittelbar hinter den magmatischen Ausscheidungen unterzubringen sind, wie es Weed[32]) will und Beck[33]) annehmbar findet, bedarf nach dem voraufgehenden wohl keiner weiteren Auseinandersetzung.

Trotz der vielen und großen Ähnlichkeiten, die zwischen den kontakt- und den regionalmetamorphen Lagerstätten bestehen, sehen wir beide Arten in allen neueren Lehrbüchern von einander losgelöst und jede eine besondere Klasse bilden. Es schafft geradezu Unbehagen, wenn man wahrnimmt, wie die bekannte Lagerstätte von Schmiedeberg im Riesengebirge, die von Beck in der ersten Auflage seines Buches dicht hinter den schwedischen regionalmetamorphen Typen untergebracht war, in der zweiten Auflage auf Grund der Bergschen Arbeit[34]) nun um Hunderte von Seiten davon getrennt wird. Man muß nur die Ähnlichkeit beider Vorkommnisse einmal an Ort und Stelle auf sich haben einwirken lassen, um das Unzulässige einer solchen Trennung zu empfinden. Beide Klassen von Lagerstätten, die regional- und die kontaktmetamorphen, gehören eng zusammen; sie bilden eine der ausgezeichnetsten natürlichen Familien in der großen Zahl der Lagerstätten-Typen.

Eine Zurechnung zu der Gruppe der epigenetischen Bildungen und innerhalb derselben eine selbständige Stellung kann den kontaktmetamorphen Magnetitlagerstätten auf keinen Fall zukommen. Die bloße Umwandlung einer Oxydationsstufe in eine andere gibt keinen Grund zur Selbständigkeit ab und die Zurechnung zur Gruppe der epigenetischen Lagerstätten würde nur dann statthaft sein, wenn sich für ihre Glieder der

[32]) Weed in Rickards Ore deposits.

[33]) Beck: Lehre von den Erzlagerstätten. 2. Aufl. 1903. S. 601.

[34]) G. Berg: Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg im Riesengebirge. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. u. Bergakademie. Bd. XXIII. 1902. S. 201.

Nachweis führen läßt, daß das Erz als solches nachträglich zugeführt ist. Die typischen kontaktmetamorphen Magnetitlagerstätten sind ebenso syngenetisch wie die Magneteisenlager innerhalb der archäischen Formationen, und in einem genetischen System haben die charakteristischen Vorkommen von Christiania, von Schmiedeberg, von Elba, aus dem Banat etc. unmittelbar hinter den archäischen Vorkommen aus Schweden und den Alleghanies zu folgen, die sich eben nur durch die Unterschiede zwischen Regional- und Kontaktmetamorphose — sofern hier überhaupt und in den letzten Ursachen grundsätzliche Unterschiede vorhanden sind — und solche des geologischen Alters von einander trennen.

Und ebensowenig dürfen die in Rede stehenden Lagerstätten im System nicht prinzipiell losgelöst werden von den normalen sedimentären, oder in besonderen Fällen von den metasomatischen Eisenerzablagerungen. Die Kontaktmetamorphose hat ja hier nur die mineralogische Form geändert, aber nicht wesentlich Neues geschaffen; ihr kommt für die Klassifikation grundsätzlich kein anderer Wert zu als der Hydrometamorphose, der Verwitterung auch. Es ist derselbe Fall wie in der Petrographie, wo man die kontaktlich umgeänderten Kalke, Tonschiefer etc. logischerweise auch direkt und im Anschluß bei den normalen Ausbildungsformen behandelt. Für die Lagerstätten desselben geologischen Verbreitungsbezirkes wird das alsdann recht oft eine Vereinfachung der Verhältnisse, eine klarere Einsicht und eine bessere Übersicht über die auftretenden unterschiedlichen Typen bedeuten. Wenn es richtig ist, wie die russischen Forscher wollen, daß die abweichende petrographische Ausbildung der Devon- und Karbonschichten auf beiden Gehängen des Urals nur auf Rechnung der Metamorphose zu schreiben ist, dann hat auch die Annahme keine Schwierigkeit, daß die zahlreichen Braun- und Spateisenlager der Westseite, z. B. von Bakal, ihr kontaktmetamorphes Äquivalent im Magnetit der Gora Magnitnaja und womöglich auch des Blagodats und der Wyssokaja Gora auf der Ostseite finden.

Das Vorstehende gibt mir Veranlassung noch zu einem weiteren Exkurs in das Gebiet der Lagerstätten-Klassifikation. Auf diesem hat sich heute die Genesis der Führung und der ausschlaggebenden Rolle bemächtigt; sie wird nicht nur bei der Aufstellung der Hauptklassen in den Vordergrund gestellt, sondern sie dient auch für die Formierung der kleinsten Unterabteilungen. Bei dem derzeitigen Standpunkt unserer Wissenschaft halte ich das nicht für richtig und halte ein System, wie das von Weed vorgeschlagene, für völlig verfehlt. Ich gebe zu, daß ein genetisches System das erstrebenswerteste und idealste ist, aber solange die theoretischen Anschauungen noch so schwankend sind wie gegenwärtig, solange für ein und dieselbe Lagerstätte noch die verschiedensten genetischen Diagnosen gestellt werden können, ist der Zeitpunkt für die Adoption des genetischen Einteilungsprinzipes noch nicht gekommen. Besser dürfte es vorderhand sein, an Stelle einer rein genetischen Einteilung ein die geologischen und mineralogischen Ähnlichkeiten und Verwandtschaften betonendes, komparatives System zu wählen, und das auch schon aus dem Grunde, weil es der induktiven Forschungsmethode entspricht und nicht wie jene zu heute durchaus unzulässiger deduktiver Verwendung verleitet. Auf diesem empfohlenen Weg ist v. Groddeck vorangegangen, dessen Einteilung nicht so sehr eine genetische, sondern durch die Typenaufstellung eine komparative war. Von der ferneren Beschreitung dieses Weges verspreche ich mir größeren Erfolg als von der einseitigen Bevorzugung des spekulativ genetischen; das genetische Erkennen wird dann von selbst als reife Frucht der Forschung in den Schoß fallen. —

Ich schließe mit der Wiederholung einer schon oben eingefügten Bemerkung, daß vorstehender Aufsatz nicht gegen die genetische Bedeutung der Eruptivgesteine für die Entstehung und Bildung von Erzlagerstätten überhaupt gerichtet ist und grundsätzlich jegliche magmatischen Differenzierungsprodukte ableugnen will — im Gegenteil halte ich die darauf fußenden Anschauungen in ihrem Kern für richtig — sondern nur gegen zu weitgehende Übertreibungen und Auswüchse jener Anschauungen, sowie gegen ihre Anwendung als eine Art Universaltheorie.

Nachschrift. Während der Drucklegung des vorstehenden Aufsatzes nahm ich Gelegenheit, den jüngst erschienenen 2. Teil von Lepsius' Geologie von Deutschland zu studieren. Daselbst sind bezüglich der Magnetitlagerstätte von Berggießhübel und anderer Fundpunkte Sachsens, sowie der Entstehung des Magnetits überhaupt die gleichen Anschauungen ausgesprochen wie hier. Für die fernere Erörterung des Themas sind die Darlegungen von Lepsius von größtem Interesse.

Aachen, Weihnachtsferien 1903.

Die geologischen Verhältnisse der Erdölzone Opaka-Schodnica-Urycz in Ostgalizien.

Von

Prof. Dr. **Rudolf Zuber.**

Das reiche Erdölgebiet von Schodnica liegt etwa 9 km südwestlich vom Karpatenrande bei Borysław in Ostgalizien.

Dasselbe war bereits wiederholt der Gegenstand geologischer Besprechungen[1]).

Da die meisten größeren dortigen Unternehmungen daselbst auf Grund meiner eingehenden Untersuchungen mit Erfolg arbeiten und da ich in den letzten Jahren auch noch Gelegenheit hatte, jenen Karpatenteil in größerer Ausdehnung für den geologischen Atlas Galiziens neu aufzunehmen, so verfüge ich über ein sehr ausgedehntes und vielseitiges Beobachtungsmaterial aus diesem Gebiete, wodurch ich in den Stand gesetzt bin, im nachfolgenden die Hauptergebnisse meiner darauf bezüglichen Untersuchungen kurz wiederzugeben.

Die erste richtige Beurteilung der dortigen geologischen Verhältnisse im Sinne der neueren Ansichten über den Bau und die Zusammensetzung der karpatischen Formationen finden wir in den eingangs angeführten Arbeiten von Tietze und Paul, und eine ausführlichere Beschreibung dieser Verhältnisse in der Abhandlung von Kreutz und Zuber.

Schon damals haben die geologischen Untersuchungen den eigentlichen Verlauf der erdölführenden Schichten dieses Gebietes, wie auch den unzweifelhaften Zusammenhang der Erdölgebiete von Schodnica und Urycz gezeigt. Trotzdem hielt sich jedoch der dortige Erdölbergbau bis zum Jahre 1890 an das kleine ursprünglich aufgedeckte, westlich vom Dorfe Schodnica gelegene Gebiet.

Erst im Jahre 1890[2]) versuchte der bekannte galizische Erdöl-Industrielle St. v. Szczepanowski das ausgebeutete Gebiet zu erweitern und begann neue Bohrungen an der „Zhar“ genannten Stelle, indem er der durch die geologischen Forschungen nachgewiesenen Streichrichtung der erdölführenden Schichten gegen SO folgte. Die damals bereits in Galizien bedeutend vervollkommnete kanadische Bohrmethode ließ einen erheblicheren Arbeitsfortschritt zu, und bald wurde durch schöne Resultate bewiesen, daß die Voraussetzungen der Geologen begründet waren.

Schon im Jahre 1895 hatte ich wieder Gelegenheit, alle durch eine ganze Reihe neuer Bohrlöcher erzielten Resultate sehr eingehend zu studieren, und schon damals habe ich auf Grund derselben die Aufmerksamkeit auf das Vorhandensein tieferer Erdölhorizonte in diesem Gebiete gelenkt. Die nachher auf diese Horizonte gerichteten Bohrlöcher haben geradezu glänzende Resultate geliefert.

Als schließlich in den letzten Jahren die Entwickelung der dortigen Gruben den höchsten Grad erreichte, konnte ich meine Untersuchungen unausgesetzt ergänzen, und zwar sowohl durch Beobachtungen im Terrain, wie auch durch das Vergleichen der sich stets mehrenden Bohrergebnisse, worüber mir die dortigen Unternehmer und Ingenieure immer bereitwilligst Nachrichten erteilten.

Für die endgültige Vollendung des Bildes, welches ich jetzt von diesem Gebiete habe, waren mir besonders wertvoll die Materiale, welche ich der Unternehmung der Firma Wolski und Odrzywolski und Herrn Direktor Julian Kapellner verdanke.

Die in diesem Gebiete unterscheidbaren Formationsglieder[3]) lassen sich von unten

---

[1]) Mehr oder weniger ausführliche Mitteilungen über diesen Karpatenteil befinden sich in folgenden Werken und Abhandlungen:

F. Pošepny: Das Vorkommen und die Gewinnung von Petroleum im Sanoker und Samborer Kreise Galiziens. Jahrb. geol. Reichsanst. XV. Wien 1865.

E. Windakiewicz: Das Erdöl und Erdwachs in Galizien. Berg- und Hüttenm. Jahrb. XXIII. Wien 1875.

L. Strippelmann: Die Petroleumindustrie Österreich-Deutschlands. II. Abt. S. 105—108. Leipzig 1879.

E. Tietze und C. M. Paul: Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. Jahrb. geol. R.-Anst. XXIX. Wien 1879.

B. Walter: Die Chancen einer Erdölgewinnung in der Bukowina. Jahrb. geol. R.-A. XXX. Wien 1880.

F. Kreutz i R. Zuber: Stosunki geologiczne okolic Mraźnicy i Schodnicy (Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Mraźnica und Schodnica). Kosmos VI. Lemberg 1881.

C. M. Paul: Die Petroleum- und Ozokerit-Vorkommnisse Ostgaliziens. Jahrb. geol. R.-A. XXXI. Wien 1881.

M. Vacek: Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpatischen Sandsteinzone. Jahrb. geol. R.-A. XXXI. Wien 1881.

R. Zuber: Nafta i wosk ziemny w Galicyi (Erdöl und Erdwachs in Galizien). Wszechświat II. Warschau 1883.

J. Grzybowski: Geologische Skizze der Umgebung von Schodnica bei Drohobycz in den Ostkarpaten Galiziens. Exkursionsführer des IX. intern. Geologenkongresses. Wien 1903.

[2]) Grzybowski gibt falsch die Jahreszahl 1883.

[3]) Ohne mich hier in weitere stratigraphische Erörterungen einzulassen, muß ich den in neuerer Zeit mehrfach erhobenen, von den meinigen verschiedenen Ansichten von Uhlig, Szajnocha und Grzybowski gegenüber erklären, daß ich bei meiner Gliederung der karpatischen Flyschbildungen in entschiedenster Weise beharre und bei anderer

nach oben folgendermaßen kurz charakterisieren (s. Fig. 11):

A. Kreide.

1. Untere Inoceramenschichten (bisher meistens als „Ropianka-Schichten“ bezeichnet). Zu unterst hydraulische, feste plattige Mergelkalke mit sehr zahlreichen Fukoiden; dann dunkle, bisweilen schwarze Schiefer mit kalkigen, zerklüfteten, krummschaligen, hieroglyphenreichen Sandsteinen und konglomeratischen Lagen; oft salzige Toneinlagerungen; mächtigere Sandsteine oft erdölführend. Inoceramen-Bruchstücke nicht selten. Entsprechen dem Neokom in weitestem Sinne.

2. Obere Inoceramenschichten (bisher von mir „Plattige Schichten“ genannt). Wohlgeschichtete, feste, ziemlich kalkreiche Sandsteine mit Hieroglyphen, in Wechsellagerung mit dunklen Schiefern; oft mächtigere, feste Konglomeratbänke mit vorwiegendem Jurakalk; auf den Schichtflächen oft viel kohliger Detritus; Inoceramenschalenstücke ziemlich häufig; die Sandsteine oft ölführend. Umfassen den Gault in weiterer Bedeutung (wahrscheinlich mit Einschluß des Aptien).

3. Jamna-Sandstein. Sehr massig gebankte, lichte Sandsteine, welche in dieser Gegend, besonders bei Urycz, große, malerische, ruinenartige Felsen bilden. Von den verschiedenen untergeordneten, schieferigen Einlagerungen dieser Stufe verdienen besonders die schwarzen Schiefer Erwähnung, welche in etwas weiterer NW-Verlängerung unseres Gebietes bei Spas am Dnjestr vorkommen, und in welchen schon seit langer Zeit oberkretaceische Versteinerungen bekannt sind. Ich selbst habe außerdem in diesem Horizont an zahlreichen Stellen Inoceramen und zuletzt bei Spas auch Belemniten gefunden. Der Jamnasandstein umfaßt jedenfalls die gesamte Oberkreide.

B. Tertiär.

4. Eocän. Hauptsächlich grünliche und rote, sehr charakteristische Schiefertone mit Einschaltungen harter, kieseliger, hieroglyphenreicher Sandsteine. Konglomerate und große exotische Blöcke (besonders der Stramberger Tithonkalk) kommen hier oft vor. Mächtige poröse oder zerklüftete, den Tonen eingelagerte Sandsteine, bilden in dieser Formation einen der wichtigsten Erdölhorizonte der Karpaten. Als charakteristische Versteinerungen kommen nicht selten Nummuliten vor.

5. Menilitschiefer. Die bekannten schwarzbraunen, bituminösen Tonschiefer mit Fischresten, von welch letzteren besonders die runden Schuppen von Meletta crenata häufig vorkommen. Als Einschaltungen treten verschiedene Sandsteine auf, und besonders charakteristisch sind die gestreiften Hornsteinbänke (zum Teil echte Menilitopale), welche in diesem Karpatenteil eine sehr auffallende mächtigere Ablagerung an der Basis dieser Formation bilden. Nach oben zu kommen stellenweise noch graue Sandsteine und Mergelschiefer als lokale Abänderungen vor. Diese Formation entspricht der tieferen Abteilung des Oligocäns.

Abgesehen von den diluvialen und alluvialen Flußbildungen, Kalktuffen und dgl., welche hier nicht von Belang sind, kommen in diesem Gebiete keine jüngeren Ablagerungen als die Menilitschiefer vor.

Die gesamte Schichtenfolge ist durchaus konkordant und die einzelnen Schichtgruppen sind mit einander durch allmähliche und oft unmerkliche Übergänge verbunden.

Wie aus den beiliegenden Zeichnungen ersichtlich, ist dieses Gebiet in tektonischer Beziehung intensiv gestört, wobei eine Reihe ungefähr parallel von NW nach SO verlaufender Falten und Längsbrüche zu beobachten ist.

Die beiliegenden Detailprofile sind zu einander ungefähr parallel und quer zum Streichen der Schichten in verhältnismäßig nicht großen Entfernungen von einander (je 2—3 km), im NW beginnend und gegen SO vorschreitend geführt. Zur besseren Veranschaulichung des gegenseitigen Zusammenhanges der einzelnen Durchschnitte, wurden die Hauptverwerfungen, welche die dortige Erdölzone begrenzen, mit einander durch gestrichelte Linien verbunden. (Fig. 12—19.)

Der erste Durchschnitt (A-B) ist auf der Südseite des Dorfes Załokieć auf Grund der bedeutenden, am tief eingeschnittenen Bystrzycaflusse sichtbaren Aufschlüsse geführt.

An der Südgrenze des genannten Dorfes sehen wir hier zuerst steil emporgehobene typische Inoceramenschichten, welche gegen NO unmittelbar an ebenfalls typische Menilitschiefer anstoßen. Wir haben hier also eine unzweifelhafte Verwerfung vor uns, welche überdies auch überall und auf sehr weiter Erstreckung in den äußeren Bergformen zu verfolgen ist.

Gelegenheit die Richtigkeit derselben durch ein reichhaltiges, in meinem Besitz befindliches Beobachtungsmaterial endgültig beweisen werde. Die tendentiöse und nicht durchaus loyale Kampfmethode, welche die genannten Autoren gegen mich ins Werk setzen, habe ich übrigens teilweise schon in der Lemberger Zeitschrift „Kosmos“ gebührend beleuchtet (Bd. XXVIII. 1903. S. 320 bis 343).

Die zuerst vorwiegend senkrechten Menilitschiefer nehmen bald ein regelmäßigeres SW-Einfallen an und zeigen an ihrer Basis das charakteristische mächtige Lager von hell und dunkel gestreiften Hornsteinen und festen hydraulischen Mergeln, worauf nach unten (NO) völlig konkordant die etwas gestörten, aber vorwiegend nach SW einfallenden grünen und roten Eocäntone folgen, welchen Hieroglyphensandsteinbänke und einige Anhäufungen exotischer Blöcke eingelagert sind.

Im Dorfe selbst, neben dem Triangulationspunkte 468 m, tauchen wieder konkordant unter diesen Schichten sehr mächtige, mürbe, lichte Sandsteinbänke mit härteren Konkretionen empor. Es ist dies der Jamnasandstein, unter welchem bald wieder konkordant im Flusse eine Reihe von Schwellen erscheint, die aus harten, plattigen Sandsteinen und Kalkkonglomeraten bestehen und die oberen Inoceramenschichten darstellen. Nach einer kleinen Entblößung von unteren Inoceramenschichten folgen neben der Kirche wieder unmittelbar Menilitschiefer und dann wiederholt sich die ganze Schichtenserie in normaler und konkordanter Reihenfolge.

In der bisher beschriebenen Terrainpartie sind keine Erdölspuren bekannt.

Der nächstfolgende Durchschnitt (C-D) geht südlich vom Dorf Opaka durch die Gruben der Hannoverschen Gesellschaft längs dem Opaczka-Bache.

Im Vergleiche mit dem vorherigen Durchschnitt sehen wir hier nur den Unterschied, daß die bedeutend emporgehobenen, an der Bystrzyca sichtbaren Kreideschichten, hier in die Tiefe versinken, und wir haben hier nur noch einen verhältnismäßig steilen, an dem Nordflügel abgebrochenen Eocänsattel, in dessen Schichten erdölführende und durch einige Bohrlöcher ausgebeutete Sandsteine vorhanden sind.

Eine neue Komplikation zeigt der weitere Durchschnitt (E-F), welcher etwa 3 km gegen SO vom vorherigen gelegt wurde. Hier sehen wir unmittelbar an der Südpartie der unteren Inoceramenschichten steil emporgehobene rote Eocäntone, welche mich bis zu dem Grade beirrt haben[4]), daß ich hier die direkte Verlängerung der produktiven Ölzone zwischen Opaka und Schodnica zu sehen glaubte und auf Grund dessen für die Bar. Liebigsche Unternehmung das in der Zeichnung sichtbare Bohrloch angelegt habe. Die Bohrung hat bald den fatalen Irrtum dargetan; dieselbe hat aber auch den dortigen geologischen Bau aufgeklärt. Bis zur

[4]) Diese Terrainpartie ist dicht bewaldet und sehr schwer zugänglich.

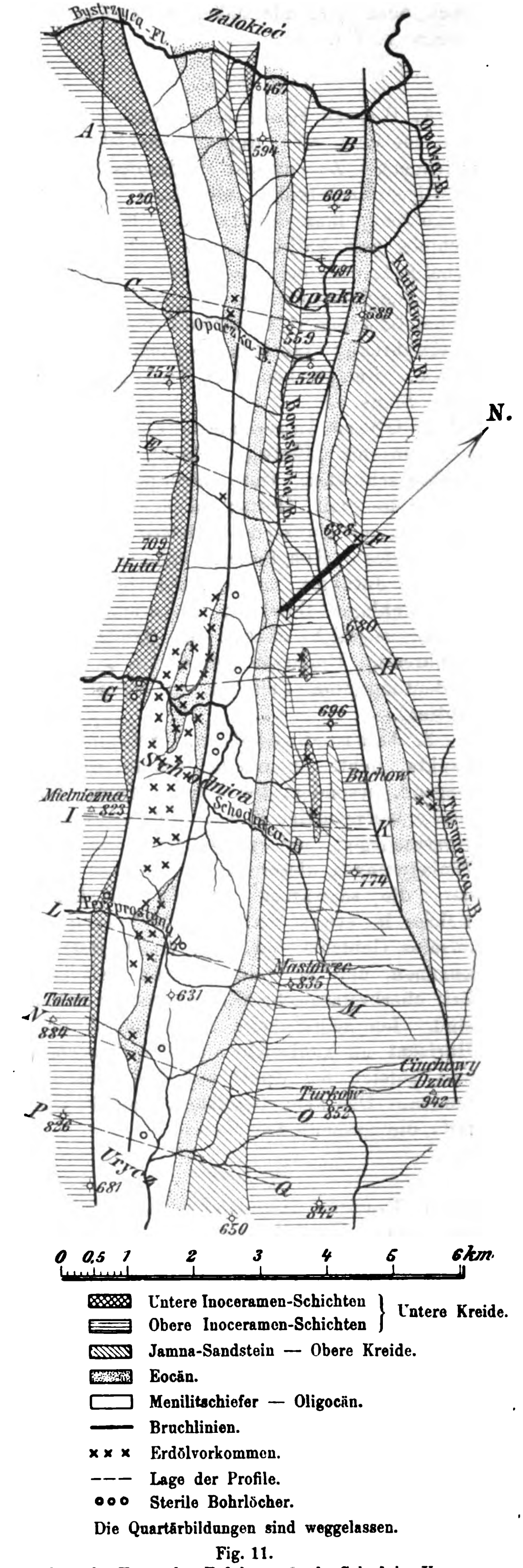


Fig. 11.
Geologische Karte der Erdölzone Opaka-Schodnica-Urycz, aufgenommen und gezeichnet von R. Zuber.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

1 Untere Inoceramen-Schichten } Untere Kreide.
2 Obere Inoceramen-Schichten }
3 Jamna-Sandstein — Obere Kreide.
4 Eocän.
5 Menilitschiefer — Oligocän. a Hornsteinlager an der Basis derselben. x x Bruchlinien.
In den Durchschnitten G H und I K: I und II eocäne Erdölhorizonte, III cretaceischer Erdölhorizont.

Fig. 12—16. (Fortsetzung L bis Q s. S. 93.)
Profile A bis K durch die Erdölzone Opaka-Schodnica-Urycz i. M. 1 : 28571. Meereshöhe in Metern

Teufe von ungefähr 200 m bohrte man in den typischen, sehr zerbröckelten bunten Eocäntonen mit einigen Sandsteineinlagerungen, worauf nach Durchfahrung des Hornsteinlagers noch bis 513 m in den gewöhnlichen braunen Menilitschiefern ohne Öl gebohrt wurde. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Schichten hier überkippt sind.

Wenn wir von hier ab den sehr unzugänglichen Waldschluchten nach unten (d. i. nach NO) folgen, so finden wir zuerst noch auf einer Strecke von etwa 300 m steile und zum Teil zerbrochene Menilitschiefer, aus welchen dann ein ziemlich regelmäßiger Sattel von Hornsteinen zum Vorschein kommt. Es ist dies unzweifelhaft die tiefste Partie dieser Formation, wodurch die unmittelbare Nachbarschaft des Eocäns gekennzeichnet wird. Aus diesen Hornsteinen entspringen weiter im Walde kleine Erdölspuren und es befindet sich hier ein sehr alter gegrabener Schacht, in welchem, nach den auf der Halde noch vorhandenen Bruchstücken von Hieroglyphensandsteinen zu urteilen, die Hornsteine bereits durchteuft wurden. Hier liegt also die produktive Ölzone von Schodnica, und in dieser Partie sollte gebohrt werden, nicht aber dort, wo ich durch den bedauerlichen Irrtum das obenerwähnte Bohrloch angelegt habe.

Noch etwas weiter gegen NO, hinter jenen ziemlich flach gelagerten Hornsteinen treffen wir plötzlich auf ungemein zerbrochene und verbogene Menilitschiefer, unter welchen dann in der Nähe des Borysławka-Baches zuerst die gewöhnlichen Eocän- und dann auch die Kreideschichten emportauchen, und zwar in derselben Entwickelung und Reihenfolge, wie in den vorher beschriebenen Durchschnitten. Knapp am Bergrücken, welcher dieses Tal gegen Norden abschließt, finden wir plötzlich eine neue, den vorherigen ganz ähnliche Verwerfung, hinter welcher zuerst eine kleine Menilitschieferpartie, ferner schon am Nordabhange dieses Bergrückens Eocän- und dann Kreideschichten auftreten.

Am Ursprung eines hier beginnenden Bächleins quellen seit langer Zeit aus den Inoceramenschichten Ölspuren hervor, auf Grund welcher hier einige alte seichte Schächte angelegt wurden.

Nach Verquerung der bewaldeten und schlecht aufgeschlossenen Partie zwischen Opaka und Schodnica finden wir die ersten (bereits zu Schodnica gehörigen) produktiven Bohrungen an der „Pohary“ genannten Stelle, wo aber der ölführende Eocänaufbruch noch eben so schmal und steil ist, wie in Opaka.

Dagegen bemerken wir, daß gegen das Schodnica-Tal zu diese ganze produktive Zone verhältnismäßig bedeutend breiter wird und an der breitesten Stelle (Mochowate-Pasieczki, Durchsch. G-H) beinahe 1000 m erreicht.

Am Nordrande dieser Partie kamen am frühesten oberflächliche Erdölausbisse zum Vorschein, und hier wurden deshalb die ersten Schurfarbeiten eingeleitet, welche bald durch günstige Resultate gekrönt wurden (zu Ende der 60er Jahre). Diese Partie des Schodnicaer Gebietes hat auch in den letzten Jahren bei Anwendung der neueren und intensiveren Bohrmethoden die größten Petroleummengen geliefert; heute scheint sie jedoch, wenigstens in den bisher gewöhnlich erreichten Teufen (im Mittel etwa 400 bis 500 m), fast erschöpft zu sein.

Der geologische Bau dieser Terrainpartie erhellt so klar aus dem beiliegenden Durchschnitt G-H, daß kaum weitere Erläuterungen nötig erscheinen. Diese Aufklärung ist hauptsächlich ein Ergebnis der sehr zahlreichen, in den letzten Jahren nicht nur in der produktiven Zone, aber auch außerhalb der Grenzen derselben ausgeführten Tiefbohrungen.

Im produktiven Terrain wurden hier im allgemeinen folgende geologische Bildungen von oben nach unten konstatiert:

1. Humus, Sand, Lehm, Schotter u. dgl., in verschiedener Mächtigkeit je nach den Lokalverhältnissen.

2. Menilitschiefer mit eingeschalteten, gewöhnlich lichten, feinkörnigen, wasserreichen Sandsteinen. An ihrer Basis wird immer die 10—30 m mächtige Lage der erwähnten Hornsteine durchteuft. Die Mächtigkeit der in den Bohrungen durchfahrenen Menilitschiefer ist natürlich sehr verschieden je nach der Lage der Schächte, dem Fallwinkel der Schichten und anderen lokalen Störungen, die in diesem Terrain ebensowenig fehlen, wie in allen karpatischen Gebieten überhaupt.

3. Graugrüne und grüne Tone und Schiefer, zuerst mit öfteren und tiefer mit selteneren dünnen harten Sandsteineinschaltungen. 100—150 m mächtig.

4. Erster Ölhorizont. Derselbe besteht aus mehr oder weniger grobkörnigen, porösen oder fast glasigen zerklüfteten Sandsteinbänken, welche mit Petroleum imprägniert und mit dünnen tonigen oder mergeligen Zwischenlagen durchschossen sind. Dieser Horizont zeigt im Mittel etwa 30 bis 40 m Mächtigkeit.

5. Grüne Tone und Schiefer mit häufigen Einlagen roter Tone und seltenen Sandsteineinschaltungen. 100—150 m.

6. Zweiter Ölhorizont. Ähnlich zusammengesetzt wie der erste, aber bedeutend

mächtiger und besonders reich an grobkörnigen, stellenweise mürben Ölsandsteinen. Diesen Horizont, welchen ich auf 60—80 m Mächtigkeit schätze, halte ich noch für den tiefsten Teil der Eocänschichten.

7. Nach einigen schieferigen Zwischenlagen folgt nun ein gleichmäßigerer Sandstein, welcher noch teilweise mit Öl imprägniert ist, aber außerdem auch Wasser führt. Die meisten Bohrungen werden womöglich noch vor Erreichung dieses Wassersandsteins aufgehalten. Ich betrachte denselben schon als Jamnasandstein (Kreide), zu welchem vielleicht auch schon ein gewisser Teil des zweiten Ölhorizontes zu rechnen wäre. Jedenfalls läßt sich hier keine scharfe Grenze ziehen.

Unterhalb der bisher beschriebenen Schichten sind nur erst wenige Bohrungen gelangt. Eines der ersten war das Bohrloch No. XXIII der Firma „Wolski u. Odrzywolski“ im Pasieczki-Felde. Dasselbe erreichte die untere Grenze der zuletzt erwähnten Sandsteine bei 460 m Teufe. Dann wurden bis 464 m graue Mergeltone durchfahren, wonach abwechselnd harte kalkige Sandsteine und graue Schiefer bis 590 m folgten. Von 580 m an kam immer mehr Erdöl, welches verhältnismäßig dick und paraffinreich ist. Wir haben hier also unzweifelhaft den Anfang eines dritten Ölhorizontes, welcher jedenfalls Beachtung verdient und welchen ich bereits dem Komplexe der Inoceramenschichten (untere Kreide) einreihe.

Kehren wir noch zu einigen Einzelheiten im Zusammenhang mit dem Durchschnitt G-H zurück.

Wenn wir dem Schodnica-Bach von Kropiwnik Nowy talaufwärts, d. i. gegen NO folgen (SW-Seite der Zeichnung), so sehen wir zuerst sehr große Entblößungen der ungemein verbogenen und gebrochenen Inoceramenschichten. In der Nähe ihrer NO-Grenze wurden im Bereiche derselben einige sterile Tiefbohrungen ausgeführt.

Die Grenze wird durch dieselbe Bruchlinie gebildet, welche wir von Załokieć an verfolgen, und hier finden wir am Beginn der ölführenden Paläogenzone wieder dieselbe Emporbiegung der Eocänschichten wie in Opaka. Dieser aufgebogene Eocänstreifen hat bisher nur sehr mäßige Resultate geliefert. Erst etwas weiter (Mochowate) beginnt unter den Menilitschiefern ein sehr produktiver Teil.

In Pasieczki folgt eine neue kuppelartige Aufbiegung der Schichten, und dieses ist der ölreichste Teil des ganzen Gebietes.

Im Scheitel dieses Aufbruches befindet sich der berühmte Jakob-Schacht, welcher vom Direktor Kapellner angelegt und für die Aktien-Gesellschaft „Schodnica“ von der Bohrunternehmung „Wolski u. Odrzywolski“ im Jahre 1895 gebohrt wurde.

Am 27. August 1895 erfolgte aus der Tiefe von 303 m (II. Ölhorizont) ein riesiger Ölausbruch, welcher ohne Unterbrechung drei Tage dauerte und so gewaltig war, daß es erst am dritten Tage gelang, den Schacht abzusperren und das Rohöl in ein Reservoir abzuleiten. Vom September 1895 bis Ende März 1896 (7 Monate) betrug die Produktion des Jakob 2492 Waggons (zu 10000 kg). Diese ganze Zeit hindurch war der Schacht vernagelt, da beim ersten Ausbruch das ganze Bohrzeug von der Bank in das Bohrloch heruntergefallen ist und dort verbleiben mußte, wodurch aber die Gewalt der Ausbrüche nicht geschwächt wurde. Im April 1896 hörte der Ölzufluß plötzlich auf, da sich um das Bohrzeug so viel Paraffin abgesetzt hat, daß das Bohrloch vollständig verstopft wurde. Nach der Entnagelung betrug die Produktion im Jahre 1896 wieder 176 Waggons. Im Januar 1898 ist die Produktion in diesem Schacht auf 3 Waggons monatlich gesunken, worauf er bis 460 m vertieft wurde und dann wieder noch längere Zeit zu 9—10 Waggons monatlich lieferte. Im ganzen hat der Jakob-Schacht bis Ende 1901 rund 4000 Waggons Rohöl gegeben.

Die anderen Schächte des Pasieczki-Feldes haben bisher im Mittel zu 500—700 Waggons geliefert.

Die zahlreichen in diesem Revier ausgeführten Bohrungen haben außerdem ergeben, daß außer den regelmäßigen und allmählichen, aus dem allgemeinen in der Zeichnung dargestellten Schichtenbau folgenden Tiefendifferenzen mehrfach auch ganz plötzliche und nicht vorherzusehende Unterschiede in der Tiefe und Produktion benachbarter Schächte zum Vorschein kamen. Es zeugt dies von kleineren lokalen Einstürzen und Verschiebungen, wie auch von der ungleichmäßigen Textur und Durchlässigkeit der ölführenden Schichten, was übrigens eine sich in allen bekannten Erdölgebieten wiederholende Eigentümlichkeit ist.

In der Nähe der uns bereits bekannten Verwerfung, welche die produktive Zone gegen NO abschließt, erheben sich die Eocänschichten am höchsten. Hier befanden sich die ältesten Ölschächte und hier hat noch im Jahre 1877 der erste Schacht (Antoinette) den zweiten Ölhorizont (unter den roten Tonen) bei 253 m erreicht.

Gegen NO folgen, unmittelbar an die roten Eocäntone und ohne Hornsteinzwischenlage anstoßend, riesig zerbrochene und tief eingesunkene Menilitschiefer (in welchen be-

sonders hier nicht selten wohlerhaltene Fischreste zu finden sind), in welchen noch an mehreren Stellen recht tiefe, insgesamt ganz sterile Bohrungen ausgeführt worden sind, wonach an der gegen Norden bergauf steigenden Straße der Reihe nach wieder immer ältere Schichten zum Vorschein kommen, ebenso wie nördlich von Opaka.

Zwischen den hier auftretenden Kreideschichten erhebt sich an der „Wapniarka" genannten Stelle[5]) ein kleiner, steiler und schmaler Sattelaufbruch von unteren Inoceramenschichten, aus welchem ebenso, wie auch etwas weiter gegen SO unter dem Buchow-Rücken, seit langer Zeit Erdölausbisse bekannt sind. Einige hier ausgeführte Bohrungen geben eine ziemlich gute Produktion, wobei das Erdöl von stark salzigen Wässern begleitet wird.

Der Durchschnitt J-K zeigt uns den weiteren Verlauf des Schodnicaer Bergbaugebietes, und zwar das sogenannte Zhar-Feld, wo die erdölführenden Schichten im allgemeinen regelmäßiger gelagert und durch eine mächtigere Menilitschieferpartie bedeckt sind. Die Schichtenfolge und die Erdölhorizonte sind hier überhaupt noch dieselben, wie in Pasieczki, aber die Mächtigkeit der Erdölsandsteine fängt an allmählich abzunehmen bei gleichzeitig steigender Mächtigkeit der Tonlager. Die Schächte dieses Gebietes sind im allgemeinen etwas weniger ergiebig, wie in Pasieczki, aber ihre Produktivität ist ungemein andauernd. Das Erdöl ist hier bedeutend paraffinärmer.

Weiter gegen SO (Horb) verliert sich die bisher regelmäßige Schichtenfolge des ölführenden Eocäns immer mehr, und es wurden hier bereits mehrere Schächte mit sehr mäßiger Produktion gebohrt.

Erst an der Pereprostyna (L-M) erheben sich wieder ölreiche Eocänschichten. Ihre einzelnen Schichtgruppen (rote Tone, Ölsandsteine u. s. w.) folgen hier aber schon in einer ganz anderen Reihenfolge, wie in Schodnica, — das Erdöl ist hier ganz paraffinfrei, und in den tieferen Lagen wird oft ziemlich viel Salzwasser angetroffen.

Hier beginnt schon das Gebiet von Urycz, wo zahlreiche, nicht sehr tiefe Schächte eine recht bedeutende Produktion aufweisen.

Die Fortsetzung des Eocänaufbruches mit Erdölausbissen läßt sich noch unter dem Tołsta-Berge in Urycz (N-O) verfolgen, wo einige alte, leider verwässerte Ölschächte vorhanden sind.

[5]) Wapniarka heißt Kalkofen. Es kommen in der Nähe im Eocänton sehr zahlreiche Jurakalkblöcke und an der Oberfläche quartäre Kalksinter vor, aus welchen früher Kalk gebrannt wurde.

Das Eocän sinkt dann weiter gegen SO bedeutend in die Tiefe; man kann zwar noch aus der stellenweise flachen Lagerung der Menilitschiefer (P-Q) auf dessen Vorhandensein in nicht großer Tiefe in einiger Erstreckung schließen, dann aber verschwindet an der Grenze der Gemeinden Urycz und Podhorodce schon die letzte Andeutung des produktiven Eocänaufbruches, und wir finden weiter nur noch eine ganz schmale Zone von meistens senkrecht stehenden Menilitschiefern.

In praktischer Beziehung lassen sich aus der obigen Darstellung für die Zukunft dieser gesamten Ölzone folgende Hauptschlüsse ziehen:

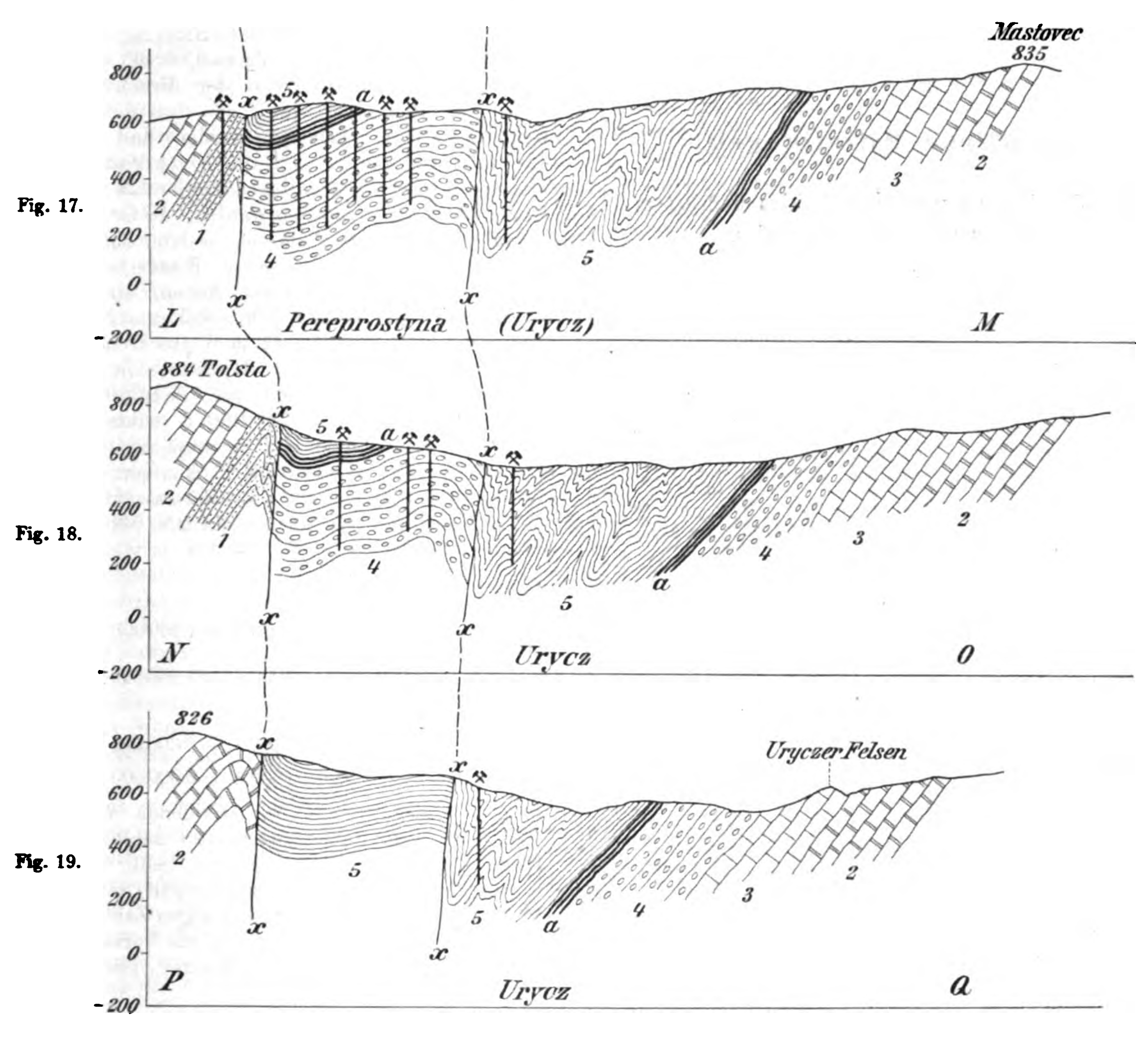
1. Der auf Opaka fallende Teil der Hauptölzone ist bisher noch fast gar nicht ausgebeutet und bietet jedenfalls sehr gute Aussichten. Bei einer Länge von 4 km und einer minimalen Breite von 300 m würde diese Terrainpartie noch mindestens 120 ha eines fast sicher ausbeutbaren Ölgebietes darstellen.

2. Unter den zwei eocänen Ölhorizonten des Schodnicaer Hauptrevieres befindet sich unzweifelhaft noch ein dritter Ölhorizont, welcher bereits der unteren Kreide angehört. Seine Ergiebigkeit läßt sich heute noch nicht näher beurteilen, aber die Analogie mit einigen anderen ähnlich gebauten Gebieten läßt ihn doch als recht aussichtsvoll und beachtenswert betrachten. Die heute so weit vorgeschrittene Tiefbohrtechnik bringt diesen Ölhorizont jedenfalls in die Grenzen der technischen Erreichbarkeit, und die passendste Stelle für dessen erste Aufschließung wird jedenfalls das Pasieczki-Feld sein. Es muß aber hierbei dem wichtigen Umstande Rechnung getragen werden, daß zwischen dem zweiten und dritten Ölhorizont noch der wasserreiche Jamnasandstein zu durchfahren ist, welcher den darüber befindlichen Ölvorrat jedenfalls in hohem Maße gefährden muß.

Theoretisch überaus wichtig ist die Tatsache, daß in diesem ganzen Gebiete die Menilitschiefer nirgends Erdöl enthalten, trotzdem sie überall mächtig und typisch entwickelt sind, viel Bitumen und Fischreste enthalten und in allen Richtungen auch durch Tiefbohrungen gehörig aufgeschlossen wurden. Die stellenweise recht mächtigen Sandsteine dieser Formation enthalten hier nirgends auch die kleinste Spur von Erdöl, und es müßten doch gerade diese Sandsteine in erster Linie zu Ölbehältern werden, wenn die unmittelbar anstoßenden bituminösen Schiefer das ölbildende Laboratorium sein sollten, wie von manchen Seiten noch immer behauptet wird. Die Ölsandsteine sowohl

des Eocäns wie der Kreide sind von den Menilitschiefern nach allen Seiten von mächtigen, undurchlässigen Tonmassen getrennt, und selbst dort, wo durch Dislokationen die Ölsandsteine in unmittelbare Berührung mit den Menilitschiefern gekommen sind (z. B. an der NO-Seite des Schodnicaer Hauptrevieres), ist gerade in der nächsten Nachbarschaft der letzteren eine ausgesprochene gebildet, in welchen es jetzt angetroffen wird. Jeder andere Erklärungsversuch muß durch die oben aufgezählten Tatsachen den unabwendbaren Todesstoß erhalten.

Zum Schluß mögen noch einige ganz allgemeine und abgerundete statistische Daten folgen, welche einen Begriff über die Ausdehnung und Entwickelung des Erdölbergbaues in diesem Gebiete geben können.



1 Untere Inoceramen-Schichten
2 Obere Inoceramen-Schichten } Untere Kreide.
3 Jamna-Sandstein — Obere Kreide.
4 Eocän.
5 Menilitschiefer — Oligocän. a Hornsteinlager an der Basis derselben. x x Bruchlinien.

Fig. 17—19. (Fortsetzung von S. 89.)
Profile durch die Erdölzone Opaka-Schodnica-Urzcz i. M. 1 : 28571. Meereshöhe in Metern.

Vertaubung der eocänen Ölsandsteine zu beobachten. Es müßte aber das Gegenteil stattfinden, wenn das eocäne Öl aus den Menilitschiefern stammen sollte.

Das Erdöl des besprochenen Gebietes ist daher überall auf ursprünglicher Lagerstätte und aus ursprünglich angesammeltem organischen Material in denselben Schichtenkomplexen

Die ganze Länge der konstatierten produktiven Ölzone von Opaka über Schodnica nach Urycz beträgt 12 km; bei einer mittleren Breite von 400 m ergibt dies eine ausbeutbare Fläche von 480 ha. Hiervon sind bisher nur etwa 360 ha wirklich in Ausbeutung.

Im Jahre 1881 betrug die ganze Produktion der Schodnicaer Bergwerke 15 680 q

(zu 100 kg). Im Jahre 1900 haben Schodnica und Urycz zusammen rund 1 850 000, im Jahre 1901 nur 1 650 000 q Rohöl geliefert. Jetzt ist die Produktion noch weiter gesunken.

In dem ganzen beschriebenen Gebiete wurden bisher etwas über 600 produktive Bohrlöcher gebohrt, wovon noch etwa 450 in Ausbeutung sein dürften.

Lemberg, 30. Dezember 1903.

Briefliche Mitteilungen.

Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen.

Bereits bei den Verhandlungen des V. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie in Berlin habe ich nach dem Vortrage des Professors Vogt „Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen“ Veranlassung genommen, in der Diskussion auf die Bemerkungen über die Eisensteinvorkommen im Dunderlandsdaal näher einzugehen[1]). Ich habe darauf hingewiesen, daß die wirtschaftliche Anreicherung der armen Eisenerze, wie sie in Dunderland geplant ist, nach meiner Meinung wenig Aussicht auf Erfolg hat.

Die Fußnote, welche in dem nunmehr in der Zeitschrift für praktische Geologie, Januar 1904. Heft 1, veröffentlichten Vortrage auf Seite 5 eingefügt ist, scheint möglicherweise unter dem Eindruck dieser Kritik entstanden zu sein. An Hand der Zahlen, welche Herr Prof. Vogt in seinem Vortrage anführt, will ich versuchen, die Berechtigung des Mißtrauens gegen die „Dunderland-Affäre“ nachzuweisen.

Das Dunderland-Unternehmen ist zur Zeit der Gegenstand allgemeinen Interesses und verliert bei der Wichtigkeit der von ihr behandelten Frage für die technische Wissenschaft den Charakter einer Privatsache. Die Eisenhüttentechnik aller Länder drängt durch das Bedürfnis, auch arme Eisenerze zu verwenden, nach der Lösung dieser wichtigen Frage, welche sich das Dunderland-Unternehmen zur Aufgabe gestellt hat. Es muß die ruhige objektive Prüfung ergeben, ob man sich nicht Selbsttäuschungen hingibt, und eine solche Prüfung ist um so gebotener, als die Namen der ehrenwerten und hochangesehenen Männer, welche an der Spitze der Dunderland Iron Ore Company stehen, von vornherein jeden Verdacht unlauterer Motive ausschließen.

Meinen technisch-wirtschaftlichen Betrachtungen liegt, außer den Vogtschen Angaben, noch der Prospekt der Dunderland Iron Ore Company zugrunde.

Diese Gesellschaft ist mit einem Aktienkapital von 2 Millionen £ (40 Millionen Mark) gegründet und teilt dieses in:

[1]) Stahl u. Eisen 1903. S. 755.

200 000 Stück Vorzugsaktien à 5 £
= 1 Million £ (20 Mill. M.)
welchen eine jährliche Verzinsung von 6 Proz. garantiert ist, und
200 000 Stück Stammaktien à 5 £
= 1 Million £ (20 Mill. M.).

Der Prospekt stellt folgende Rentabilitätsberechnung auf:

„Die Gesellschaft beabsichtigt zuerst eine von Mr. Edison konstruierte Anlage zu errichten, welche pro Jahr $1^1/_2$ Millionen t Roherz anreichern und daraus 750 000 t Briketts erzeugen soll. Es wird angenommen, daß die normalen Produktionskosten von der Erzförderung bis zur Brikettverladung in das Schiff maximum 8 sh per t betragen werden, und es wird weiter angenommen, daß die Frachtkosten von Norwegen zu dem nördlichen England 4 sh 6 d pro t nicht überschreiten werden. In Großbritannien soll man für Briketts, welche einen Gehalt von 65 Proz. metallischen Eisens und weniger als 0,03 Proz. Phosphor haben, einen Preis von 21 sh per t ex Schiff erhalten. Bei den Selbstkosten von 12 sh 6 d pro t und einem Verkaufspreis der Briketts von 20 sh pro t wird ein Gewinn von 281 250 £ bei einer Erzeugung von 750 000 t erreicht, vorausgesetzt, daß man an die norwegische Regierung die Royalty von 0,03 Kr. (weniger als 0,05 M.) für die t verarbeitetes Roherz zu zahlen hat. Wenn man den Gewinn nur auf 250 000 £ festsetzt, verbleiben

1. für die Vorzugsaktien die Verteilung von 6 Proz. als Vorzugsdividende .	60000 £	= 1200000 M.
2. und 6 Proz. Dividende auf die Stammaktien .	60000 -	= 1200000 -
3. Verteilung auf die beiden Aktiengattungen ohne Unterschied . .	130000 -	= 2600000 -
	250000 £	= 5000000 M.

das wäre genügend, um eine Dividende von $12^1/_2$ Proz. auf jede Aktiengattung zu zahlen.“

Diese Berechnungen zu prüfen, soll der Zweck der nachstehenden Ausführungen sein, und es werden denselben nur diejenigen Zahlen zugrunde gelegt, welche Prof. Vogt als vorzüglicher Fachmann und genauer Kenner seines Landes in dem Vortrage angibt.

Von der Annahme ausgehend, daß die Abbauverhältnisse in Dunderland die gleich günstigen sind, wie in Gellivara, Kirunavara und Svappavara, werden die Grubenkosten gleichfalls mit ca. 2 Kr. = 2,25 M. pro t Roherz eingesetzt. Das ist die Zahl, welche Prof. Vogt in dem für das norwegische Storthing ausgearbeiteten Bericht berechnet hat (siehe d. Z. S. 4. Abs. 3). Dieses, 35—40 Proz. Eisen und 0,2 Proz. Phosphor enthaltende Material soll durch magnetische Aufbereitung und nachherige Brikettierung in ein verkaufsfähiges Produkt von 67—68 Proz. Eisen und nur ca. 0,025 Proz. Phosphor umgewandelt werden. Entsprechend der Vogtschen Annahme, daß 2 t Roherz 1 t Konzentrat liefern (S. 5 d. Z.), müssen für eine jährliche Produktion von 750 000 t Briketts 1 500 000 t Roherz verarbeitet werden, was bei

300 Arbeitstagen im Jahre einem täglich zu verarbeitenden Roherzquantum von 5000 t gleichkommt.

Jede magnetische Aufbereitung — sei sie die nach dem Edisonschen Prinzip oder nach den schwedischen Methoden ausgeführte[2]) — bedingt eine möglichst weitgehende Zerkleinerung des Rohmaterials, welche das Eisenerz nach physikalischer Richtung hin minderwertig, wenn nicht wertlos macht. Es müssen daher gleichzeitig die Schwierigkeiten einer entsprechend guten Zerkleinerung und der Wiederherstellung in die frühere feste Form überwunden werden; was man zerkleinert hat, muß man wieder vereinigen.

Eine Beschreibung der Edisonschen Separationsmethode scheint zur Beurteilung der Sachlage nicht ganz überflüssig.

Der Edison-Prozeß umfaßt 3 Operationen und zwar: Zerkleinerung, Anreicherung und Brikettierung.

Die Edisonsche Zerkleinerungsmethode gestattet, daß Gesteinstücke von mehr als 5—6 t verarbeitet werden können; dadurch sollen die Transportkosten auf das Geringste vermindert werden, es brauchen weniger Löcher gebohrt zu werden und geringere Mengen von Sprengmaterialien sind nötig. Die Verladung der Erzblöcke wird durch Dampfschaufeln bewerkstelligt, welche jede ungefähr 90 t wiegt. Diese Dampfschaufeln laden Erzblöcke von mehreren t in die dazu bereit gehaltenen Wagen, welche zur Zerkleinerungsanlage befördert werden, die auf einem geeigneten Terrain gebaut ist.

Die Zerkleinerungsanlage besteht aus einem Walzwerk, welches mit Riesenwalzen von 6 Fuß Durchmesser beginnt und mit eng angeordneten Walzensystemen endigt, die das zerkleinerte Erz in Staub zermahlen sollen. Die Riesenwalzen arbeiten mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 5000 Fuß pro Minute. Während sie sich mit dieser Geschwindigkeit drehen, fällt das Erz aus einer Höhe von 10 Fuß in die Walzen, erhält von den dort angebrachten, sich rasch bewegenden Dornen eine Anzahl mächtiger Schläge, welche das Erz so zerkleinern, daß es zwischen den Walzen durchgehen kann. Jede Überanstrengung der Apparate wird dadurch vermieden, daß die lebendige Kraft an Stelle der direkten Maschinenkraft angewendet wird. Die kinetische Energie der Walzen ist es, welche die Zerkleinerung verursacht, und nicht die direkt wirkende Kraft der Maschinen und des Dynamos. Das soll durch die Tatsache bewiesen sein, daß derartig eingerichtete Walzwerke mit 700 HP betrieben werden und imstande sind, Stücke von 5—6000 kg zu zerkleinern. Das zerkleinerte Material fällt durch die großen Walzen direkt in die nächst kleinere Walzengarnitur und von da selbsttätig von einer zur anderen, bis das Erz eine Größe von ca. $^1/_2$ Zoll im Durchmesser erlangt hat. Ein selbsttätig wirkender Elevator bringt das zerkleinerte Erz in einen von Edison speziell für diesen Zweck bestimmten Trockenofen. Nach dem Trocknen wird das Erz in einen Vorratsraum befördert, von da gelangt es wieder zu einer nach anderen Prinzipien angeordneten Walzengarnitur, welche das Erz bis in Staubform zermahlen muß. Hierauf wird das Material gesiebt, das grobe Erz muß nochmals aufgegeben werden, während das feine den magnetischen Separatoren zugeführt wird.

Der Scheidungsprozeß besteht darin, daß man das gepulverte Erz in einem dünnen breiten Strom eine Reihe von Magneten passieren läßt. Auf der einen Seite wird das stark magnetische angezogen, während das übrig bleibende unmagnetische Material seinen Weg fortsetzt. Dadurch werden die magnetischen Teile von den unmagnetischen getrennt und man erhält auf diese Weise ein an Eisen reiches und an Phosphor armes Konzentrat aus einem Roherz, das sowohl arm an Eisen, als auch reich an Phosphor ist.

Diese Anreicherungsprodukte können in dem feinen Zustande dem Hochofen in großen Mengen nicht zugesetzt und müssen brikettiert werden. Das Feinerz wird mit einem Bindemittel gemischt und hierauf mit einem Druck von 60000 Pfund in Briketts gepreßt und gesintert.

Wenn wir die einzelnen Phasen des Prozesses noch einmal kurz rekapitulieren, so verteilen sich die Kosten bei einer Verarbeitung von 1500000 t Roherz pro Jahr (d. i. 5000 t pro Tag) auf folgende Operationen:

1. Transportkosten von 5000 t Erz pro Tag von der Gewinnungsstelle bis zur Aufbereitungsanlage,
2. Zerkleinerungskosten für das Stückerz bis auf Korngröße von 6 Zoll Durchmesser,
3. Trockenkosten für 5000 t Roherz,
4. Kosten für das Mahlen des Erzes von 6 Zoll Durchmesser bis zur Staubfeinheit,
5. Absieben des gemahlenen Erzes und wiederholte Aufgabe des gröberen Kornes,
6. Kosten für die magnetische Separation,
7. 50 Proz. des Roherzgewichtes (= 2500 t pro Tag) müssen als wertloser Abfall aus der Aufbereitungsanlage entfernt werden, die anderen 2500 t werden der Brikettierungsanstalt zugeführt.

Ob trotz der leichten Zermahlbarkeit des Dunderlanderzes und der Benutzung der bedeutenden Wasserkräfte die Separation so „mäßig billig" ausfallen wird, wie Herr Prof. Vogt es behauptet, muß bei Berechnuug dieser einzelnen Momente wohl sehr zweifelhaft erscheinen. Nichtsdestoweniger will ich auch hier die Angabe akzeptieren, daß die Separationskosten pro t Roherz 3 Kr., also $3^1/_3$ M. betragen (conf. Vogt).

Die Gewinnungs- und Aufbereitungskosten betrugen daher, die Vogtschen Zahlen angenommen:

Grubenkosten . .	2 Kr.	=	2,25 M.
Separationskosten .	3 -	=	3,35 -
		Sa.	5,60 M.

pro t Roherz.

[2]) Prof. Walfried Petersson hat in den „Jern-Kontorets Annaler for Ar 1903" eine vortreffliche Arbeit „Om Anrikning of Svenska Järnmalmer" veröffentlicht, die sämtliche in Schweden gebräuchliche Methoden zur Eisenerzanreicherung beschreibt.

Für die Erzeugung von 1 t Briketts sind 2 t Roherz (siehe oben) erforderlich, daher betragen die Gestehungskosten pro 1 t nicht brikettiertes Konzentrat (Schlieg) schon 11,20 M. frei Aufbereitungsgebäude.

Nunmehr gelangen wir zur wichtigsten Frage, zur Brikettierung der feinen Produkte. In meinem beim Allgemeinen Bergmannstage in Wien 1903 gehaltenen Vortrage „Über Brikettierung von Eisenerzen“ habe ich speziell die Verfahren von Edison und Gröndal-Dellwik eingehend behandelt und verweise auf die dortigen Ausführungen[3]).

Die Edisonsche Brikettierungsmethode läßt von vornherein darauf schließen, daß die Kosten ganz bedeutende werden und für ein so billiges Material, wie das Eisenerz es sein muß, nicht angewendet werden dürfen.

Mit der Gröndalschen Methode, die Neuartiges nicht besitzt — es ist ein Ziegelbrennen im Kanalofen — habe ich persönlich in einem mir unterstellten Betriebe die ungünstigsten Erfahrungen gemacht, welche auch von anderer Seite bestätigt werden[4]). Dem Material muß vor der Verarbeitung erst eine Form gegeben werden und man kann im allgemeinen behaupten, daß jede Brikettierungsmethode, welche eine vorhergehende mechanische Bearbeitung des Rohmaterials, sei es durch Mischung mit einem Bindemittel oder durch Pressen in Formen, verlangt, zu teuer oder unzuverlässig ist.

Die Anwendung der Gasfeuerung bei der Gröndalschen Brikettierungsmethode hat ferner den Nachteil, daß die Haltbarkeit der Briketts durch die naturgemäß (besonders beim Hochofenbetrieb) wechselnde Temperatur der Verbrennungsgase beeinträchtigt wird. Entweder kommen die Ziegel ungar aus dem Kanalofen, oder „sie sind mehr als notwendig haltbar“, d. h. zu einer dem Hochöfner durchaus nicht begehrenswerten Schlacke geschmolzen.

Nach Mitteilungen, welche ich aus Schweden erhalten habe, sind Brikettierungsanlagen nur in Brendsjö und Herräng in Betrieb. Der Bau anderer Anlagen ist erst in Aussicht genommen. Das Unternehmen in Pitkäranta ist in Konkurs geraten und die Gröndalsche Brikettierungsanlage wurde in der Kölnischen Zeitung (20. September 1903) zum Verkauf angeboten.

Eine Verwendung des angereicherten Dunderlanderzes als solches, also nicht in brikettiertem Zustand, wird bei der oben berechneten Preisstellung wohl schwer möglich sein. Ein solches Material hat mit der Konkurrenz der gleichfalls feinen Kiesabbrände zu kämpfen, welche frei westfälisches Hochofenwerk auf Basis 65 proz. Eisens schon zu einem Preise von 10—12 M. per t zu haben sind, in England noch billiger. Dem Nachteil des Schwefel- und Kupfergehaltes in den Kiesbränden steht der Vorteil einer leichteren Reduzierbarkeit gegenüber. Es bleibt demnach nichts anderes übrig, als die Erze zu brikettieren. Die Brikettierungskosten betragen nach den von mir durch längere Zeit gemachten Erfahrungen mindestens 4 M. für die t Fertigprodukt.

In Teknisk Tidskrift 1904. No. 4 vom 23. Januar referiert N. Hansell über meinen am Bergmannstage gehaltenen Vortrag und ergänzt die Angaben durch die Mitteilung der Brikettierungskosten in Herräng, wo nach Gröndal gearbeitet wird — dieselben betragen bei Anwendung von Generatorgas 2 Kr., bei Hochofengas 1 Kr. pro t Roherz, d. i. bei 50 Proz. Aufbereitungsverlust 4 Kr. resp. 2 Kr. (Im zweiten Fall ist jedenfalls der Wert des Hochofengases unberücksichtigt gelassen.)

Unter diesen Verhältnissen stellt sich demnach der Gestehungswert frei Aufbereitungsanstalt in der Nähe der Dunderlandgrube pro 1 t brikettiertes, verkaufsfähiges Material auf:

Gruben- und Separationskosten	11,20 M.	= 11 sh 3 d
Brikettierungskosten . . .	4,00 -	= 4 -
	15,20 M.	= 15 sh 3 d
Dazu kommen noch die Transportkosten bis zum Hafen nach Mo, das sind 30 km (nach dem preuß. Staatsbahntarif mit 35 Pf. pro t/km gerechnet) pro t	0,40 M.	= 5 d
Ladungskosten in Mo 1/4 Kr.	0,30 -	= 4 d
Schifffracht nach England-Westdeutschland . . .	4,50 -	= 4 sh 6 d
	20,40 M.	= 20 sh 6 d

Im englischen oder deutschen Hafen wird der Selbstkostenwert der Dunderland-Briketts mindestens 20,40 M. = 20 sh 6 d sein, das ist mehr wie der Verkaufspreis.

Nicht inbegriffen in der Kalkulation sind Amortisation und Verzinsung der erheblichen Kapitalien, welche in die Hafenanlagen in Mo, in die Eisenbahn, in die maschinellen Anlagen und die Gebäude investiert werden müssen, außerdem die garantierte 6 proz. Jahresdividende für die 1 000 000 £ Vorzugsaktien = 1 200 000 M. (= 1,60 M. pro t Briketts = 1 sh 7 d pro t).

Aus für mich naheliegenden Gründen habe ich mich im Jahre 1902 durch persönliche Studien in Norwegen über das Dunderland-Unternehmen informiert (der Eisenbahnarbeiterstreik verhinderte mich leider, die Gruben selbst zu besuchen, ich kam bloß bis in die Nähe von Mo) und mußte zu meinem Bedauern die Überzeugung gewinnen, daß die für die Eisenhüttentechnik so hochwichtige Frage trotz der zweifellos guten Absichten der Gründer der Gesellschaft Aussicht auf Erfolg nicht haben kann.

In Deutschland harren noch gewaltige Eisenerzmengen, die für die Verhüttung zu arm an Eisen und zu reich an Ton und Kieselsäure sind, auf die Lösung der Aufgabe, billig und erfolgreich angereichert zu werden. Die mäch-

[3]) Verhandlungen des Allgemeinen Bergmannstages in Wien 1903. Journal of the Iron & Steel Institute No. II for 1903.

[4]) Eine komplette Gröndalsche Brikettierungsanlage steht in Salzgitter a. Harz schon seit mehreren Jahren außer Betrieb und die Besichtigung wird nach Anmeldung bei der Hannover-Braunschweigischen Bergwerksgesellschaft in Hannover gern gestattet.

tigen Ablagerungen der kieseligen Minette in Elsaß-Lothringen und Luxemburg, die ausgedehnten Hilseisensteinlagerstätten bei Salzgitter a. Harz u. a. m. sind Objekte, welche unausgenützt und derzeit wertlos daliegen, weshalb auch von hier aus mit Spannung auf das Unternehmen im Dunderlandsdaal geblickt wird.

Die angeführten Zahlen und ausgeführten Berechnungen, aber insbesondere Versuche in größerem Maßstabe, welche nach ähnlichen Prinzipien in Salzgitter a. H. ausgeführt wurden, begründen leider nicht die Hoffnung, daß die von Prof. Vogt so verlockend geschilderten Aussichten in Erfüllung gehen könnten.

Hannover, den 8. Februar 1904.

Dr. ing. Weiskopf.

Referate.

Die Mineralkohlen der Länder der Ungarischen Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung und praktische Wichtigkeit. (Alexander v. Kaleczinsky. Preisgekrönt von der Ungar. Königl. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Mit einer Übersichtskarte. Budapest, Buchdruckerei des Franklin-Vereins, 1903, 324 S.)

Die Länder der Ungarischen Krone besitzen eine bedeutende Zahl zum großen Teile abbauwürdiger Kohlenvorkommen, die den verschiedensten Formationen angehören. Steinkohle kommt im Paläozoikum im produktiven Karbon und in der Dyas vor; vom Mesozoikum führt Kohlen der Lias und die Kreide; Braunkohle endlich tritt in sämtlichen Gliedern des Tertiärs auf. Ihrem geologischen Alter nach gruppieren sich die bis jetzt bekannten ungarischen Mineralkohlenvorkommen in folgender Weise (vergl. die Übersichtskarte Fig. 20):

Das produktive Karbon ist auf den westlichen, Krassó-Szörényer Mittelgebirge benannten Teil der Transylvanischen Alpen beschränkt und enthält abbauwürdige Flöze in der Umgebung von Ujbánya-Eibental und Szekul. Im produktiven Karbon von Lupak-Klokodics-Krassova und von Zagradia sind abbauwürdige Flöze bisher nicht angetroffen worden. Sämtliche genannten Vorkommen liegen im Komitat Krassó-Szörény.

Die Dyas enthält Steinkohlenflöze in der Nachbarschaft von Kukujova, Klokodics und Fünfkirchen (Pécs), doch werden dieselben nicht abgebaut.

Der Lias enthält Kohlenflöze ausschließlich im südlichen Teile Ungarns, hier aber in so bedeutender Entwicklung, daß darauf mit der wichtigste Kohlenbergbau des Landes umgeht. Verfasser mißt der Liaskohle eine ähnliche Bedeutung für die Kohlenproduktion Ungarns bei, wie sie die Steinkohle des Karbons für die Produktion der anderen Länder hat. Dem Lias gehören an die Vorkommen von Domán-Resicza, Stájerlack-Anina (aufgeschlossen bei Anina, Stájerlak und Kuptore) und Berzászka (aufgeschlossen bei Berzászka, Bania, Drenkova, Svinicza und Pregeda) im Komitat Krassó-Szörény; die Vorkommen von Fünfkirchen und Váralja (aufgeschlossen bei Fünfkirchen, Szabolcs, Vasas, Hosszúhetény, Nagy-Mányok, Kis-Mányok, Váralja, Szászvár, Máza, Kárász, Vékény und Komló) in den Komitaten Baranya und Tolna; das Vorkommen von Ujvár-Töresvár (aufgeschlossen bei Vulkány, Feketehalom, Holbák und Almásmezö) in den Komitaten Brasso und Fogaras.

Die Kreide enthält Kohlenflöze im nordwestlichen Bakony und im westlichen Teile des ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirges. Wenn diese Vorkommen auch wirtschaftlich wichtig sind, so stehen sie doch an Bedeutung hinter denjenigen des Lias und Tertiärs weit zurück.

Hierher gehören die Kohlenvorkommen von Ajka im Csingertal (Komitat Veszprém); von Bárod im Komitat Bihar (aufgeschlossen bei Nagy- und Kis-Báród und bei Kornisel); von Ruszka im Komitat Krassó-Szörény; von Zajkány im Komitat Hunyad; von Sebeshely im Komitat Szeben.

Das Tertiär ist durch zahlreiche, mächtige, weitaushaltende Braunkohlenflöze von meist guter Qualität in seinen sämtlichen Abteilungen ausgezeichnet und daher für den ungarischen Bergbau von ganz besonderer Bedeutung. Besonders die alttertiären (eocänen und oligocänen) Flöze besitzen vorwiegend große Mächtigkeit und führen sehr gute, meist schwarze, pechglänzende Kohle von muscheligem Bruch. Die ältesten tertiären Braunkohlen Ungarns gehören dem Eocän an.

Das Eocän beschränkt sich auf den südlichen, rechts der Donau liegenden Teil des ungarischen Mittelgebirges und ist besonders in der Umgebung von Gran (Esztergom) entwickelt. Ihm gehören die folgenden Vorkommen an: Die unteren Braunkohlenflöze der Umgebung von Gran (aufgeschlossen bei Dorog, Tokod, Sárisáp, Annavölgy, Csolnok); die Braunkohlenflöze von Csernye im Komitat Veszprém; die Kohlengebiete von Szent-Iván und Nagy-Kovácsi im Komitat Pest; das Kohlen-

gebiet von Felsö-Galla im Komitat Komorn und von Kósd im Komitat Nógrád. Endlich gehört das im artesischen Brunnen des Budapester Stadtwäldchens bei 916 m Tiefe erbohrte, 0,85 m mächtige Braunkohlenflöz dem Eocän an.

Das Oligocän ist durch seine Kohlenführung für den ungarischen Bergbau besonders wichtig, einmal durch seine Verbreitung, dann aber auch durch die Güte seiner Kohlen. Die wichtigeren hierher gehörenden Vorkommen sind: Die oberen Flöze in der Umgebung von Gran (aufgeschlossen bei Sárisáp, Csolnok, Mogyorós, Szarkás, Nyerges-Ujfalu); das Braunkohlenflöz von Vértes-Somló, Komitat Komorn; das Braunkohlengebiet von Szápár, Komitat Veszprém; das untere Kohlenflöz von Handlova, Komitat Nyitra; die Kohlenflöze im Zsil-Tal, Komitat Hunyad (aufgeschlossen bei Petrozsény, Lupény, Vulkán, Petrilla, Barbatény, Parozsény); die Kohlenflöze von Krapina-Ivanecz-Sokolovecz in Kroatien und Vrdnik in Slavonien; die Flöze von Almásvölgy, Komitat Kolozs (aufgeschlossen bei Egeres, Dánk und Forgácskút); endlich das Kohlenflöz von Somod, Komitat Abauj-Torna.

Die jungtertiären Kohlen bestehen meist aus Lignit; nur die der unteren Mediterranstufe angehörenden werden stets von Braunkohle, sogenannter Glanzkohle, gebildet. Auf die einzelnen Stufen des Jungtertiärs verteilen sich die Vorkommen in folgender Weise:

Zum unteren Mediterran gehören die Kohlenflöze der Gegend um Salgó-Tarján (aufgeschlossen bei Salgó-Tarján, Baglyasalja, Kerancsalja, Kazár, Herencsény, Becske, Pálfalva, Kis-Terenne, Ettes, Mátra-Szele, Mátra-Novak, Somos-Ujfalu, Piliny, Bátony) und die Flöze von Brennberg.

Zum oberen Mediterran, das vorwiegend Lignit enthält, gehören die Kohlenvorkommen des Sajó-Gebietes im Komitat Borsod, umfassend die Lignite von Diósgyör (Parasznya), Elelény und Ozd; die Lignite von Kürtös-Palojta, Komitat Nógrád und Hont; von Handlova, Komitat Nyitra; die Kohlenflöze von Ebedecz und Fenyö-Kosztolany, Komitat Bars; von Lakenbach, Komitat Sopron; die Lignite von Hidas, Komitat Baranya; Mehadia, Komitat Krassó-Szörény; Bozovics und O-Sopot; endlich das Braunkohlenflöz von Verendin, Komitat Krassó-Szörény.

Zur sarmatischen Stufe, die im allgemeinen sehr arm an Kohlen ist, rechnet man die Lignite von Máriafalva und Schreibersdorf im Komitat Vas, einen Teil der Temes-Taler Kohlenflöze im Komitat Krassó-Szörény und die Braunkohlen von Kutjevo und Gradistye in Slavonien.

Zur pontischen Stufe gehören die Lignite von Büdöskút-Ujfala im Komitat Sopron, von Ivanez im Komitat Varasd, die Kohlenflöze von Bodonos-Derna im Komitat Bihar, ferner die Kohlenvorkommen von Merisor und Krivadia im Komitat Hunyad, von Várpalota im Komitat Veszprém und von Uj-Karánsebes.

Zur levantischen Stufe endlich rechnet man die Lignite von Barót-Köpecz-Ilyefalva im Komitat Háromszék und von Gradiska-Csernyik im Komitat Pozsega.

Die Kohlenproduktion Ungarns betrug[1]):

		Doppelzentner	Im Werte von Kronen
1897	Braunkohle	38 633 110	24 105 238
	Schwarzkohle	10 725 490	11 645 970
		Zus. 49 358 607	Zus. 35 751 230
1898	Braunkohle	42 066 941	27 066 104
	Schwarzkohle	12 394 985	13 138 386
		Zus. 54 461 926	Zus. 40 204 490
1899	Braunkohle	42 925 843	29 353 562
	Schwarzkohle	12 388 554	13 005 005
		Zus. 55 314 397	Zus. 42 358 567
1900	Braunkohle	51 282 766	34 340 984
	Schwarzkohle	13 671 897	14 486 847
		Zus. 64 954 663	Zus. 48 827 831
1901	Braunkohle	51 782 557	34 141 298
	Schwarzkohle	13 159 161	14 109 146
		Zus. 64 941 718	Zus. 48 250 444
1902	Braunkohle	51 032 365	33 388 511
	Schwarzkohle	10 989 266	12 418 722
		Zus. 62 021 531	Zus. 45 837 263
1903	Braunkohle		
	Schwarzkohle		
		Zus.	Zus.

An dieser Produktion waren die folgenden Kohlengebiete und bergbaulichen Unternehmungen beteiligt:

I. Schwarzkohle (paläozoische Steinkohle und mesozoische Kohle) wurde in den folgenden Bezirken gewonnen:

1. Die Kohlenfelder der Umgebung von Fünfkirchen (Pécs) in den Komitaten Baranya und Tolna wurden von 5 Gewerkschaften abgebaut, die 1899 mit 5218 Arbeitern (1898 mit 5069) 7 611 892 q (Doppelzentner) (1898 7 686 109 q) im Werte von 7 175 047 (1898 = 7 537 685) Kronen förderten. Der Durchschnittspreis betrug 1899 für den Meterzentner 95,36 Heller (gegen 1898 98 Heller).

Die an der Produktion beteiligten Gewerkschaften waren die K. u. K. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft (1899: 6 509 015 q gegen

[1]) Vergl. auch die nächste Tabelle; die Zahlen für 1890 siehe auch „Fortschritte“ I S. 139.

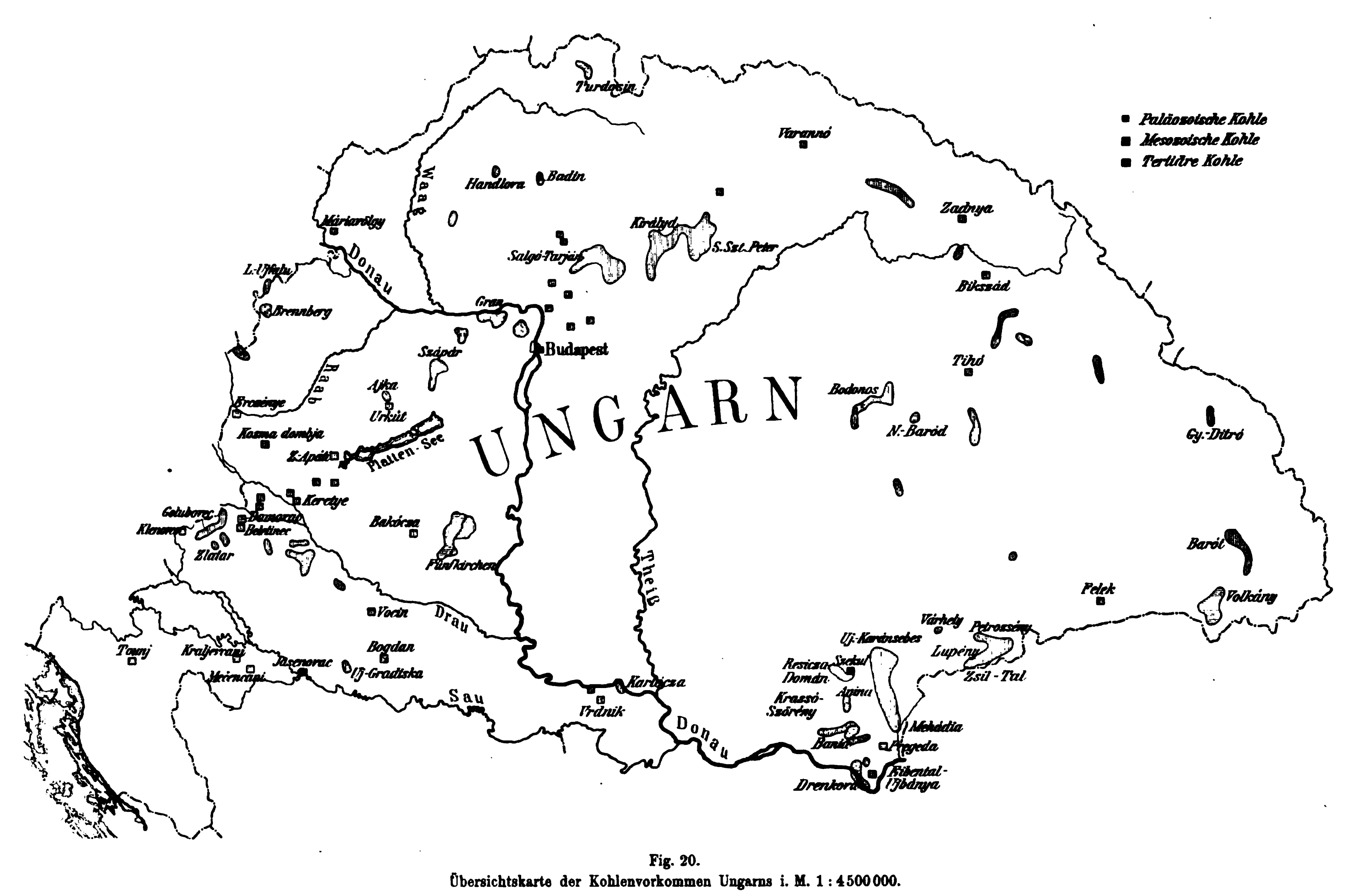


Fig. 20.
Übersichtskarte der Kohlenvorkommen Ungarns i. M. 1 : 4 500 000.
(Vergl. hierzu die Fig. 46—48 auf S. 186 und 187 der „Fortschritte“ Bd. I über den Stand der geol. Kartierung Ungarns.)

1898: 6 601 369 q, wovon 454 750 q zur Koks- und Brikettfabrikation); die Esztergom-Szászvárer-Kohlenbergbau-A.-G. (1899: 511 603 gegen 1898: 473 540 q); Adolf Engel u. Cie.; die Grossmányoker Bergbaugesellschaft und die südungarische Kohlenbergbau-Gesellschaft in Tolnaváralja.

2. Die südungarischen Schwarzkohlenfelder lieferten bei einer Belegschaft von 4733 (4473) Mann 4 700 184 (4 609 476) q im Werte von 5 784 071 Kronen 28 Heller zum Durchschnittspreise von 1 Kr. 23 H. (1 Kr. 24,8 H.).

Die an der Produktion beteiligten Gewerkschaften waren die priv. österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft mit 3 945 611 (3 987 883) q bei einer Belegschaft von 4165 Mann; Gebrüder Guttmann-Drenkova mit 512 328 q; die Beocsiner Zementfabriks-Union in Ujbanya (Eibental) und H. Engler.

3. Das siebenbürgener Schwarzkohlenfeld im Komitat Brasso.

Im Betriebe war nur die Konkordia-Grube in Vulkany, auf der 76 478 (99 400) q gefördert wurden im Werte von 45 885 Kr. 80 H.

II. Braunkohle wurde in folgenden Gebieten gewonnen:

1. Das Gebiet von Salgótarján lieferte bei einer Belegschaft von 4939 (5173) Arbeitern 13 873 640 (14 304 732) q Braunkohle im Werte von 9 446 079 Kr. 50 H. (9 030 022 Kr.). Der Doppelzentner kostete an Ort und Stelle 68,4 H. (62,8).

Die zumeist beteiligten Gewerkschaften waren die Salgótarjáner Steinkohlenbau-A.-G. mit 9 376 178 (9 899 891) q bei einer Belegschaft von 3381 Arbeitern; die Nordung. Kohlenbergbau- und Industrie-A.-G. mit 3 383 512 (3 398 221) q bei 1305 Mann Belegschaft; die Grube in Salgó der Rimamurány-Salgótarjáner-Eisenwerks-A.-G. mit 1 099 080 (997 800) q bei 238 Mann Belegschaft.

2. Das Kohlenfeld im Sajó-Tal lieferte bei einer Gesamtbelegschaft von 3441 (3404) Mann in 8 Gewerkschaften 9 455 003 (9 088 388) q im Werte von 4 497 900 (4 387 682) Kr. Der Doppelzentner kostete im Durchschnitt an Ort und Stelle 47,8 (48,6) H.

Hauptproduzenten waren der Kgl. ung. Braunkohlenbergbau in Diósgyör mit 3 231 611 (3 101 869) q bei 866 Mann Belegschaft; die Ung. allgemeine Steinkohlen-Bergbau-A.-G. mit 2 129 529 (2 374 291) q bei 1077 Mann Belegschaft; die Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerks-A.-G. mit 2 239 815 (2 064 875) q bei 879 Mann Belegschaft; die Kazinczer Kohlenbergbau-A.-G. mit 790 000 (620 000) q bei 332 Mann Belegschaft; die Grube in Sajó-Kaza der Fam. Baron Radvanszky mit 813 937 (698 386) q bei 190 Mann Belegschaft; die Grube in Disznós-Horváth des K. Sárkány mit 224 221 (194 649) q bei 76 Mann Belegschaft.

3. Das Kohlengebiet in der Umgebung von Gran (Esztergom) lieferte bei einer Gesamtbelegschaft von 1893 (2153) Mann auf 2 Gewerkschaften 3 430 600 (3 958 000) q im Werte von 2 208 856 (3 034 310) Kr. Der Doppelzentner kostete an Ort und Stelle durchschnittlich 64,9 (78,4) H.

Die beiden Hauptproduzenten waren die Esztergom-Szászvárer Kohlenbergbau-A.-G. mit 1 861 800 (2 186 000) q bei 1032 Mann Belegschaft; die Ung. allgemeine Steinkohlen-Bergbau-A.-G. mit 1 568 800 (1 772 000) q.

4. Das Zsiltaler Kohlenbecken lieferte bei einer Gesamtbelegschaft von 3558 (3972) Arbeitern in 4 Gewerkschaften 7 143 768 (7 289 751) q im Werte von 6 265 714 (5 580 424) Kr. Der Doppelzentner kostete an Ort und Stelle durchschnittlich 89,5 (76,4) H.

Die 4 Hauptproduzenten waren die Salgótarjáner Steinkohlen-Bergbau-A.-G. mit 4 052 120 (4 233 168) q bei 2317 Mann Belegschaft; die Urikány-Zsilvölgyer ungarische Steinkohlen-Bergbau-A.-G. mit 2 205 088 (2 312 812) q bei 1033 Mann Belegschaft; die Oberzsiltaler Steinkohlen-Bergbau-A.-G. mit 622 168 (552 471) q bei 381 Mann Belegschaft; die Viktoria-Grube mit 264 400 q bei 127 Mann Belegschaft.

5. Die übrigen Kohlenfelder Ungarns lieferten bei einer Gesamtbelegschaft von 6853 (5932) Arbeitern 9 022 832 (7 426 070) q im Werte von 5 935 013 (5 013 466) Kr. Unter diesen sind die wichtigsten:

Das Brennberger Kohlenbecken. Die Brennberger Kohlenbergbau-A.-G. produzierte bei 816 (893) Mann Belegschaft in der der Stadt Sopron gehörenden Grube 767 932 (893 840) q im Werte vom 1 113 332 Kr. (Durchschnittspreis 1,58 Kr. pro q). Die Ritzinger Kohlenbergbau-A.-G. förderte auf der Fürst Paul Eszterhazyschen Grube 20 000 q im Werte von 28 000 Kr.

Auf der Lignitgrube in Lajta-Ujfalu im Komitat Sopron wurden von 370 (388) Mann 1 051 435 (1 076 178) q gefördert im Werte von 504 688 (523 022) Kr. Durchschnittspreis pro q = 48 H.

Im Ajkaer Kohlenfeld förderte der Wiener Industrie-Verein mit 616 (602) Mann 888 648 (1 064 037) q im Werte von 622 053 (815 384) q. Durchschnittspreis pro q = 70 H.

Im Kohlenbecken von Mehádia förderte die österr.-ung. Staatseisenbahn-Ges. mit 289 (294) Mann 538 190 (559 000) q im Werte von 275 411 (386 160) Kr. Durchschnittspreis pro q = 47,4 H.

Im Kohlenbecken von Vrdnik im Komitate Szerém wurden auf der Pongraczschen Grube von 419 (383) Mann 723 738 (794 880) q im Werte von 550 041 (565 584) Kr. gefördert. Durchschnittspreis pro q = 70 H.

Im Kohlenbecken von Tata im Komitate Komorn (Komárom), das 1896 aufgeschlossen wurde, förderten 1829 Mann 3 018 600 (1 285 777) q im Werte von 2 414 800 Kr. Durchschnittspreis pro q = 80 H.

Die Erdövidéker Bergbau-A.-G. in Köpecz förderte mit 260 (214) Mann 481 100 (401 160) q im Werte von 202 062 (350 016) Kr. Durchschnittspreis pro q = 42 H.

Der Bergbau in der Umgebung von Budapest, Handlova, Nagy-Kürtös, Fenyö-Kosztolány, Borszék, Egeres u. s. w. ist ohne Bedeutung.

Von den 1899 geförderten 42 925 843 q Braunkohle entfielen auf das Gebiet von

Salgótarján . . 32,3 Proz. (gegen 34,0 Proz. 1898)
Sajó-Tal . . . 7,9 - (- 9,4 - —)
Gran(Esztergom) 22,0 - (- 21,6 - —)
Zsil-Tal . . . 16,6 - (- 17,5 - —)
Auf die übrigen
Gebiete . . 21,2 - (- 17,5 - —).

Eine Übersicht der Kohlen-Produktion Ungarns im Vergleich zu der Österreichs in dem Zeitraume 1875—1902 gibt die folgende Tabelle.

Die Kohle wird sortiert. Die Preise an Ort und Stelle betragen für den Doppelzentner Stückkohle 52 Kreuzer, Würfelkohle 48 Krz., Nußkohle 35 Krz., Grieskohle 25 Krz. Die industriellen Etablissements der Umgegend sind die Abnehmer. Die ersten Schürfungen in diesem Kohlenfelde, das jetzt dem Kohlenindustrie-Verein in Wien gehört, wurden 1865 vorgenommen; beim Abteufen des zweiten Schachtes wurde im Hangenden des Flözes ein Bernsteinlager angetroffen. Die vom Verf. untersuchte Kohle zeigte folgende Eigenschaften:

	Österreich			Ungarn		
	Schwarzkohle q	Braunkohle q	Zusammen q	Schwarzkohle q	Braunkohle q	Zusammen q
1875	45 496 235	68 512 655	114 008 890	6 356 111	8 155 469	14 511 580
1880	58 896 311	84 206 449	143 102 780	8 050 472	10 133 926	18 184 398
1885	73 786 655	105 141 529	178 928 184	9 558 787	15 867 663	25 426 450
1890	89 310 649	153 290 565	242 601 214	9 948 117	22 490 982	32 439 099
1891	91 928 846	161 830 762	253 759 608	10 193 522	22 271 262	34 464 784
1892	92 411 261	161 902 733	254 313 994	10 522 000	25 543 000	36 065 000
1893	97 326 509	168 159 547	265 486 056	9 807 982	28 778 989	38 606 971
1894	95 729 518	173 325 382	269 054 900	10 373 221	32 538 460	42 911 681
1895	97 226 788	183 891 472	281 118 280	10 680 458	35 179 011	45 859 469
1896	98 995 216	188 825 365	287 820 581	11 326 248	37 737 283	49 063 531
1897	104 927 706	204 580 925	309 508 631	10 725 490	38 633 110	49 358 607
1898	109 475 219	210 833 606	320 308 825	12 394 985	42 066 941	54 461 926
1899	114 551 387	217 517 941	332 069 328	12 388 554	42 925 843	55 314 397
1900	109 925 449	215 399 174	325 324 623	13 671 897	51 282 766	64 954 663
1901	117 388 399	224 735 095	342 123 494	13 159 161	51 782 557	64 941 718
1902	110 450 393	221 396 831	331 847 224	10 989 266	51 032 365	62 021 631
1903						
	Die Jahresförderung nahm zu um:					
1875—1885	62,1 Proz.	53,4 Proz.	56,9 Proz.	50,3 Proz.	87,3 Proz.	75,2 Proz.
1885—1895	32,7 -	74,9 -	57,4 -	11,6 -	121,7 -	80,3 -

Brennbare Stoffe . . 77,91
Asche 7,18
Feuchtigkeit 14,91
Gesamt-Schwefel . . 5,76
Brennbarer Schwefel . 4,74
Kalorien 5008

Aus der sehr großen Zahl der alphabetisch geordneten ungarischen Kohlenvorkommen und Gruben sollen im folgenden nur kurz diejenigen aufgezählt werden, deren jährliche Förderung etwa 1 Million Doppelzentner beträgt. Nur ausnahmsweise werden auch kleinere Vorkommen mit geringerer Fördermenge, hauptsächlich ihres geologischen Interesses wegen, genannt werden.

Die Grube Ajka-Csingervölgy im südlichen Teile des Bakony-Waldes im Komitat Veszprém baut auf Kreidekohle. Es sind zwei Flöze vorhanden, von denen das liegende 1,5—2,0 m, das 3—4 m höher gelegene hangende 0,5—1,0 m mächtig ist. Abgebaut wird fast ausschließlich das Liegendflöz (Pfeilerbau in der Streichrichtung). Sein Liegendes ist schwarzer Ton, sein Hangendes Mergel; das Hangendflöz setzt in festem, weißem Mergel auf. Aufgeschlossen wurde das Liegendflöz durch den Gyula-Stolln, den Emma-, Zichy- und Hauptschacht, von denen nur noch der letztere im Betriebe ist. Aufgeschlossen sind nur etwa 246 800 cbm. Produziert wurden im ganzen 18 073 816 q sortierte Kohle; die Durchschnittsförderung der letzten 5 Jahre betrug 1 082 114 q; gefördert wurden:

1897 . . . 1 072 876 q
1898 . . . 1 064 037 -
1899 . . . 888 648 -

Die Gruben von Anina in der Gemeinde Anina-Stájerlak, Komitat Krassó-Szörény, dicht bei der Station Anina der ung. Staatsbahnen gehören der priv. österr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft.

Das dem Lias angehörige Kohlenbecken von Anina enthält 5 abbauwürdige Flöze. Das Liegende des Kohlenhorizontes bilden rote Dyassandsteine. Die Aufeinanderfolge der Schichten ist im großen und ganzen etwa folgende:

Liassandstein.

Hangendflöz 1,20 m; Kohle hart; meist aus 2 Bänken bestehend, mit einem 7,4 m mächtigen bituminösen Ton als Zwischenmittel.

Liassandstein 10 m.

Hauptflöz 2,8—4,4 m; Glanzkohle mit muscheligem Bruch; meist aus 2—4 Bänken bestehend. Je mächtiger das Flöz, desto geringer die Zwischenmittel (stets Liassandstein) und umgekehrt.

Liassandstein 97 m.

1. Liegendflöz 1,5 m; Kohle bröcklig, wenig Stückkohle; aus 3 Bänken bestehend; Zwischenmittel Sandstein.

Liassandstein 9 m.

2. Liegendflöz 1,5 m; stellenweise auch 2 m, aber davon nur 1,5 m reine Kohle.

Liassandstein 11 m.

3. Liegendflöz 2 m; nur im Uterisch-Schacht und im Ponor-Tal abbauwürdig.

Liassandstein 19 m.

Roter Dyassandstein.

Die Flöze fallen sehr steil ein, stellenweise sogar entgegengesetzt; ihre Mächtigkeit schwankt bedeutend; ebenso setzt ihre Abbauwürdigkeit, besonders in den tieferen Flözen, verschiedentlich aus.

Im Betrieb sind (Aufschluß, Förderung, Wetterführung) der Thinnfeld-, Gustav-, Kübeck-, Colonie-, Frigyes-, Kolovrat- und Ronna-Schacht.

Schlagende Wetter treten besonders auf dem bituminösen Schieferton und dem Liegendflöz auf. Wo die Mächtigkeit des Flözes nicht über 2 m steigt und keine schlagenden Wetter vorhanden sind, wird Firstenbau getrieben, bei mehr als 2 m Mächtigkeit Stockwerkbau.

Die aufgeschlossene Kohle beträgt 724 983 cbm. Die jährliche Durchschnittsförderung während der letzten 5 Jahre betrug 252 000 Tonnen. Die Kohle ist verkoksbar; es werden jährlich 21 500 Tonnen Koks erzeugt. Kohle wurde bei Anina zuerst 1790 durch einen eingewanderten steierischen Holzhauer im Porkarer Tal entdeckt. Seit der Entdeckung bis 1896 befand sich der gesamte Bergbau in Privathänden.

A. Grittner hat eine Anzahl Analysen von Aninaer Schachtkohle angefertigt, deren Ergebnisse hier mitgeteilt seien:

C	H	O	N	Feuchtigkeit	Asche	Brennbarer Schwefel	Kalorien	Gesamt-Schwefel	Verdampfungsfähigkeit	Unverbrannter Rückstand	Untersuchungsjahr
65,09	4,12	7,52	0,87	1,94	19,76	0,70	6200	0,76	5,26	24,29	1891
65,39	4,46	8,09	0,64	1,59	19,41	0,42	6298	0,47	6,92	20,83	1895
75,34	4,53	9,22	0,88	1,85	7,88	0,30	7079	0,41	7,24	14,65	1896
76,36	4,37	10,30	0,98	1,74	6,08	0,17	7073	0,29	7,14	12,91	1897
69,00	4,48	9,31	0,81	1,68	14,27	0,45	6553	0,52	6,35	17,91	1898
67,19	4,38	9,05	0,70	0,73	17,52	0,43	6391	0,48	—	—	1899
71,52	3,99	9,99	0,85	1,50	12,05	0,10	6581	0,28	—	—	1900

Nach V. Wartha liefert 1 Zollzentner Stückkohle von Anina 585 Kubikfuß Gas und 68 Pfund Koks. Letzterer ist von sehr guter Beschaffenheit, hart, klinkt und backt auch als feinstes Pulver zusammen. Seine Heizkraft wurde auf 7812,5 Kalorien festgestellt; die mittlere Lichtkraft des Gases auf 8,1 Kerzen.

Die Grube Brennberg, Eigentum der Kgl. Freistadt Sopron, wird von der Brennberger Kohlengruben-A.-G. betrieben. Es wird ein untermediterranes 9—12 m mächtiges Flöz abgebaut, das stellenweise durch 5—10 m mächtige Zwischenmittel in 4 Bänke geteilt wird und vielfach gestört ist. Das Liegende bilden mürbe Glimmerschiefer, im Hangenden folgen harzführende Mergelschiefer, Sande, Sandsteine und endlich schon der aquitanischen Stufe angehörende Konglomerate. Am Zerreichenwalde, 14 km SW von Sopron schwankt die Mächtigkeit der Kohle zwischen 8 und 14 m und steigt bei Alt-Brennberg bis auf 40 m. Die Kohle ist jetzt durch den Sopron-, Hermes- und Wetterschacht aufgeschlossen, von denen die beiden letzteren zur Wetterführung dienen. Auf dem zuerst angewandten Tagebau führte man Firstenbau ein und ist jetzt wegen der leichten

	C	H	O	N	Hygr. Wasser	Asche	Brennbarer Schwefel	Kalorien	Jahr
Nußkohle I von Brennberg	54,47	3,67	18,12	0,92	15,24	7,58	1,02	4752	1892
	56,38	3,79	15,24	0,92	15,03	8,64	0,46	4978	1899
Mittelwert	55,43	3,73	16,68	0,92	15,13	8,11	0,74	4865	
Die vorhergehenden in aschen- u. feuchtigkeitsfreiem Zustande	70,58	4,76	23,47	1,19					
	73,86	4,97	19,97	1,20					
Mittelwert	72,22	4,87	21,72	1,19					
Grobe Grieskohle von Brennberg	49,22	3,64	13,91	1,52	15,08	16,63	0,86	4469	1893
Grobe Grieskohle von Brennberg	49,42	3,65	13,97	1,52	14,74	16,70	0,86	4487	1895
Grobe Grieskohle von Brennberg	51,50	3,73	15,55	0,86	13,27	15,09	0,56	4625	1890
Die vorigen 3 Analysen umgerechnet auf aschen- und feuchtigkeitsfreien Zustand	72,08	5,33	20,37	2,22					
	72,08	5,32	20,38	2,22					
	71,89	5,21	21,70	1,20					

Entzündlichkeit der Kohle zum sohlenmäßigen Etagenquerbau übergegangen. In den letzten 5 Jahren betrug die durchschnittliche Förderung 922 171 q. Der Durchschnittspreis für den Doppelzentner beträgt 50 Kreuzer ab Grube. Die Kohle wird verhältnismäßig weit verfrachtet. Wegen ihrer Gasarmut wird die Kohle nicht verkokt.

Der Brennberg ist eine der ältesten Kohlengruben Ungarns; die Kohle wurde bereits um 1753 erschlossen. Die Förderung stieg von 215 623 q im Jahre 1850 auf 771 767 q im Jahre 1871 und ging dann bis 1876 auf 476 212 q zurück.

1897 betrug sie 785 210 q
1898 - - 893 840 -
1899 - - 767 932 -

Schwackhöfer veröffentlichte 1901 eine Anzahl Analysen Brennberger Kohlen aus verschiedenen Jahren, die hier folgen mögen (siehe am Schluß der vorhergehenden Seite).

[Fortsetzung folgt.]

Literatur.

15. Bradfer, R.: Le tuf humique ou Ortstein, aux points de vue géologique et forestier. Bull. d. l. Soc. Belge de Géol. T. XVII. Bruxelles 1903. 29 S. mit 7 Fig.

Das Studium des Ortsteins, seiner Bildung, sowie der Mittel, seinen schädigenden Einwirkungen auf die Pflanzenwelt zu begegnen, ist neuerdings von den verschiedensten Seiten weitergeführt worden. Einen neuen Beitrag zur Lösung dieser den Geologen wie auch den praktischen Landwirt und Forstmann stark interessierenden Frage enthält die genannte Abhandlung, deren Inhalt hier folgen möge.

Verf. definiert Tuffe als sekundäre Bildungen, die durch Verkittung von lockerem Material, speziell Sanden entstanden sind. Die kittende Masse ist verschieden. Demnach unterscheidet er tuf ferrugineux (Eisenfuchs), der in Frankreich alios genannt wird, tuf humique (Ortstein), tuf calcaire (Kalktuff), tuf gypseux (schwach toniger, durch Gips verkitteter Sand, dessen Hauptfundstätten tropische Wüstengebiete sind) und tufs latéritiques (Laterite).

Der Ortstein ist ein Sandstein, dessen Bestandteile durch organische Materie verkittet sind. Die Art seines Vorkommens, das der Verf. in dem Wald- und Heidegebiet von Hasselt genauer studierte, war überall die gleiche: Es folgt auf einen grauen humosen Sand, in dem die Heide wurzelt, ein weißlich grauer Sand mit geringem Gehalt an organischem Material. Dann folgt der Ortstein und unmittelbar danach der gelbe Sand des tieferen Untergrundes. Die Durchschnittsmächtigkeiten für die drei ersten Schichten sind für jenes Gebiet 0,08, 0,15 und 0,06 m. Die größte Tiefe, in welcher der Ortstein beobachtet wurde, war 60 cm; im Durchschnitt senkt er sich aber gewöhnlich nicht über 25—30 cm unter die Oberfläche hinunter. Dabei macht die Ortsteinbank alle Undulationen der Oberfläche, und zwar in verstärktem Maße mit, woraus der Verf. folgert, daß dort, wo die Oberfläche Mulden bildet, sich natürlich das fallende Wasser sammeln und in den unter den Mulden gelegenen Partien eine wesentlich stärkere Auswaschung bewirken konnte, sodaß die aus der obersten Rinde stammenden Lösungen tiefer hinabgeführt wurden. Wenn aber der Verf. hieraus unter anderem weiter schließt, daß an den genannten Stellen der Sand auch vielleicht weniger dicht gelegen haben könnte, sodaß aus diesem Grunde die Infiltration mit den humosen Lösungen der Oberfläche leichter vor sich gegangen sein könnte, bezw. daß sich aus einem verschiedenen Gehalt des Sanduntergrundes an Eisensalzen ein verschieden tiefes Eindringen des mit Kohlensäure, humus- und ulminsauren Salzen beladenen Regenwassers bis zu dem Punkte erklären ließe, wo durch chemische Umsetzung die Ausscheidung des Humus erfolgt, so widerspricht er sich selbst, bezw. stehen diese Annahmen mit seiner eigenen Beobachtung im Widerspruch, da sich sonst unter den Sätteln der Oberfläche nicht unter allen Umständen auch solche der Ortsteinbank vorfinden müßten, was er aber überall beobachtet haben will. Wenn Verf. jedoch die Entstehung der merkwürdigen Ausbuchtungen des Ortsteins, die auch Ortsteintöpfe genannt werden, mit Hilfe dieser beiden Annahmen zu erklären sucht, so ist dagegen nur das einzuwenden, daß es zur Zeit an einer unzweifelhaften Bestätigung dieses Erklärungsversuches durch das Experiment noch mangelt; jedenfalls erscheint Ref. diese Erklärung jenes auffälligen Phänomens nicht gekünstelter als diejenige Gräbners (Die Heide Norddeutschlands S. 125), der jene Einsenkungen des Ortsteins dadurch erklärt, daß die humosen Lösungen die feste Ortsteinbank an solchen Punkten leichter durchdringen können, wo verfaulte Wurzeln einen Weg offen ließen, sodaß dann längs dem Verlauf solcher Wurzeln eine Infiltration des Sandes mit humosen Bestandteilen auch unterhalb der Ortsteinbank erfolgen konnte.

Folgen wir dem Verf. weiter, so behandelt er zunächst die Frage, ob sich der Ortstein in der Zone der Niveauschwankungen des Grundwassers bilde. Wenn dies der Fall wäre, müßte er in der Ebene eine geringere Mächtigkeit als auf den Hügeln besitzen, da in ersterer die Niveauschwankungen ein geringeres Ausmaß hätten. Die Beobachtungen widersprechen aber dieser Annahme. Desgleichen stimmen damit nicht die geringen Mächtigkeiten des Ortsteins zusammen und der Umstand, daß man die Ortsteinbank in der Ebene wie auf den Bodenschwellen ungefähr in derselben Tiefe antrifft, während doch unter letzteren der Grundwasserspiegel offenbar relativ niedriger steht.

Dann sucht der Verf. die Hauptfrage, wie sich der Ortstein bildet, zu lösen. Es sind zu dem Zweck Analysen der vier übereinander liegenden Schichten angefertigt worden. Aus den Analysen, von deren Resultaten Verf. freilich

nur diejenigen der Durchschnittsproben anführt, ergibt sich, daß der Ortstein Phosphorsäure, Kalk und Kali in besonders hohem Grad enthält, weiterhin, daß die humose Rinde im Vergleich zum Ortstein arm an Salzen ist, daß drittens die graue Sandschicht ganz steril ist — sie besteht im wesentlichen aus Quarz mit einigen humosen Teilen — und endlich, daß der gelbe Sand des Untergrundes besonders reich an Eisen- und Aluminiumoxyd ist. Es schließt Verf. daraus, daß die meteorischen Wasser, die beim Passieren der Heidehumusschicht saure Reaktion bekommen, vermöge ihrer sauren Eigenschaften Kali, Kalk und Eisen lösen und aus den obersten Schichten wegführen. Sobald diese Lösung dann auf die eisenreichen Sande des Untergrundes trifft, wird sie neutralisiert unter Fällung der organischen Säuren. Die chemischen Vorgänge bei diesem Prozeß gibt Verf. nicht genauer an. Sie sind offenbar sehr kompliziert und sicher ist, daß eine zeitweilige Austrocknung der Sandschicht, in der diese Prozesse vor sich gehen, stattfinden muß, um die ausgeschiedenen humosen Stoffe unlöslich zu machen, damit sie von späteren sauren Lösungen, die von oben herabsickern, nicht wieder gelöst und weiter abwärts geführt werden können. Auch über diese Vorgänge erfahren wir nichts Genaueres. Dagegen legt sich Verf. die Frage vor, ob die Ortsteinbank allmählich abwärts wandere. Die Lösung befriedigt nicht. Zunächst erläutert er, wie die auffallenden Wasser, die in den beiden oberen Schichten keine nennenswerten lösbaren Stoffe mehr antreffen, schließlich mit ungeschwächtem Lösungsvermögen auf die Ortsteinbank auftreffen, hier das Eisen lösen und in die tiefern Schichten hinwegführen. Hier aber muß infolge des größeren Eisengehaltes wiederum eine Neutralisation der Lösung eintreten, die natürlich mit einer Abspaltung der Humussäuren verbunden ist. Es müßte somit offenbar eine Verdickung der Ortsteinschicht stattfinden und doch gibt Verf. selbst zu, daß man von je her immer nur eine ungefähre Mächtigkeit der Bank von 6 bis 10 cm beobachtet habe.

Es folgt die Besprechung von Experimenten, durch die der Verf. eine Bestätigung seiner aus den Analysen gewonnenen Schlüsse suchte. Über eisenhaltigen Sand war in einem Zylinder grauer Sand geschichtet und über diesen humoser Sand aus der obersten Schicht. Das Ganze wurde von oben mit Regen- bezw. Torfwasser übergossen. Es bildete sich in jedem Fall eine deutliche scharf begrenzte braune Schicht zwischen dem grauen und dem eisenschüssigen Sande, die offenbar der Ortsteinbank der Heide entspricht. Ref. sei es gestattet, hier an den entsprechenden Versuch Gräbners (a. a. O. S. 124) zu erinnern. G. verwandte zu seinem Versuche nur ausgewaschenen Sand, in den er eine Schicht mit Kochsalz vermischten Sandes einbettete. Durch das Ganze wurde Wasser geleitet, das aus schwammig-humoser saurer Erde ausgequetscht war. Zunächst färbte das braune Wasser die obersten Zentimeter des weißen Sandes schwarz; an der Salz-Sandschicht wurde jedoch keine Veränderung wahrgenommen. Erst als der Sand nach Unterbrechung des Versuches trocken geworden war, färbte sich die ehemalige Salz-Sandschicht braun und besaß auch einen festeren Zusammenhang als der übrige Sand. Die ausgeschiedenen Humusverbindungen sind also unter Luftabschluß farblos. Die Anwesenheit des Eisens in dem Sande des Untergrundes scheint demnach zur Bildung des Ortsteins nicht unbedingt erforderlich zu sein, vielmehr genügt offenbar ein Überschuß an Mineralsalzen jeglicher Art zur Umsetzung der Verbindungen.

Jedenfalls steht die Ortsteinbildung in einem engen Zusammenhang mit der sauren Beschaffenheit des Bodens und dem Mangel an neutralisierenden Körpern in den obersten Schichten desselben. Hier muß man nach dem Verf. einsetzen, um die Ortsteinbildung zu vermeiden: Drainierung des Bodens, um die Stagnation des Wassers zu verhüten, und Kalkung bezw. Düngung sind die entsprechenden Mittel und, wo sich der Ortstein schon gebildet hat, Zerstörung desselben durch Aufgraben der Bank und Zerbrechen derselben; die Bruchstücke werden, der Luft ausgesetzt, bald zerfallen.

Den Schluß der Abhandlung bildet eine kritische Erwähnung älterer Hypothesen über die Ortsteinbildung. *O. T.*

16. Ferchland, P.: Grundriß der reinen und angewandten Elektrochemie. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp, 1903. 266 S. mit 59 Fig. im Text. Preis 5 M.

Von dem Inhalt des mit einfachen, aber recht deutlichen Figuren ausgestatteten Buches interessiert den praktischen Hüttenmann besonders der dritte Teil, welcher der Behandlung der elektrothermischen Prozesse (Kalziumkarbidfabrikation, Verhüttung von Erzen) und der technischen Elektrolyse (Galvanostegie, Elektrometallurgie, Scheidung von Edelmetallen, Darstellung der Leichtmetalle) gewidmet ist. Im übrigen enthält das Buch die Theorie der Lösungen, die wichtigsten Sätze der Elektrodynamik und die elektrischen Meßmethoden, soweit sie für die Elektrochemie von Bedeutung sind, zwar eingehender behandelt als in den kurzen Lehrbüchern der Chemie und der Experimentalphysik, ohne jedoch chemische und physikalische Vorkenntnisse in einem höheren Maße vorauszusetzen, als sie nach einigem naturwissenschaftlichen Studium erworben werden können. *O. T.*

17. Katzer, F.: Grundzüge der Geologie des unteren Amazonasgebietes (des Staates Pará in Brasilien). 296 S. m. 1 geol. Karte, 4 Bildnissen, zahlreichen Textabbildungen u. 16 Versteinerungstafeln. Leipzig 1903. Max Weg.

Der Verf., welcher mehrere Jahre als Staatsgeologe in dem genannten Gebiete tätig gewesen ist, hat in dem vorliegenden Buche die Ergebnisse seiner eigenen Forschungen mit denen zu einem Gesamtbilde vereinigt, welche seine Vorgänger von Agassiz an seit 1865 gesammelt und in einer zerstreuten Literatur veröffentlicht haben. Die ältesten Gesteine — im N und O — sind zum Archaikum gehörige metamorphe Schiefer, Gneise, Granulite, Granite, Syenite und

Diorite, auf welchen sich im N konkordant fossilienführende, z. T. ziemlich grob klastische Schichten des Obersilurs und älteren Devons anschließen, welche zweifellos Ablagerungen eines seichten Meeres darstellen, während brackische und Süßwasserablagerungen nicht bekannt sind. Es folgt diskordant das Karbon mit einer unteren, hauptsächlich aus Sandsteinen, und einer oberen, aus Kalksteinen bestehenden Abteilung. Während die erstere fast versteinerungsleer und daher ihre stratigraphische Stellung unsicher, ist die obere reich an Fossilien und kann auf Grund dieser Fauna sicher zum obersten Karbon (Permokarbon) gerechnet werden. Basische und saure Eruptivgesteine sind als Gänge, Ströme und Decken häufig im Karbon; Kohlenflöze sind dagegen nirgend gefunden worden und auch wohl kaum zu erhoffen. Das Alter der nächst jüngeren, diskordant auflagernden groben stark eisenschüssigen Konglomerate und Sandsteine ist noch nicht mit Sicherheit festzustellen; vielleicht gehören sie zum Perm (vielleicht sind sie jünger). Das Mesozoikum ist vertreten durch die jüngsten Ablagerungen marinen Ursprungs, die freilich nur eine geringe Verbreitung aufweisen. Sie enthalten eine reiche Fauna, die mancherlei tertiäre Anklänge aufweist, und werden als obere Kreide, als Senon aufgefaßt. Von nun an zeigt das untere Amazonasgebiet ausschließlich Süßwasserablagerungen, welche man zwar in jüngeres und älteres Quartär, sowie jüngeres und älteres Tertiär geteilt hat, aber da fossile tierische Reste trotz der großen Mächtigkeit und Verbreitung der Schichten nicht gefunden worden sind, beruht die Gliederung lediglich auf petrographischen und stratigraphischen Unterschieden und ist nur unter günstigen Verhältnissen durchzuführen. Die Ablagerungen, teils lockerer, teils fester Natur, bestehen aus tonigen und sandigen Schichten, Sandsteinen und Schiefertonen; sie sind interessant als die Bildungen des größten aller Flüsse, dessen erodierende und aufschüttende Tätigkeit ins Ungeheure geht. Von besonderer technischer Wichtigkeit sind die Goldseifen und Mangan- und Eisenerzlagerstätten des Alluviums (cf. Ref. d. Z. S. 57).

Nach der Schilderung des geologischen Aufbaues des unteren Amazonasgebietes, der eine geographische und literarische Übersicht vorangegangen ist, versucht Verf. auch die geologische Entwickelungsgeschichte dieses Teiles von Brasilien im Anschluß an die heutige Kenntnis der Geologie Südamerikas darzustellen. Den Schluß bildet ein paläontologischer Anhang, mit der Beschreibung der — z. T. schon früher vom Verf. veröffentlichten — neuen Arten aus dem Karbon und Devon. *F. Wiegers.*

18. Renz: Zur Altersbestimmung des Karbons von Budua in Süddalmatien. Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft. No. 5. 1903. Briefliche Mitteilungen.

Bei einem mehrtägigen Besuche der bekannten Trias- und Karbonvorkommen von Budua konnte der Verf. eine größere Anzahl schöner Karbonfossilien aufsammeln, deren Bearbeitung interessante Aufschlüsse über das Alter dieser Ablagerungen ergab. Zu Tage treten die karbonischen Schichten von Budua nur an zwei Stellen und in geringer Ausdehnung: südöstlich von Budua oberhalb der Gensdarmerie-Kaserne von Braič und bei Stanišič.

Die meisten Arten (z. B. Spirifer carnicus Schellwien, Sp. fasciger Keyserl., Camerophoria latissima und alpina Schellw., Productus semireticulatus Mart., Trachydomia carnica und punctata Tornq., Lophophyllum proliferum Mc. Chesney u. a.) haben diese Ablagerungen mit den Auernigg-Schichten der karnischen Alpen gemein, mit denen sie gleichaltrig sind. Besonders interessant ist eine Anzahl anderer Arten — z. B. das häufigste Fossil von Braič, Polyphemopsis peracuta Meek und Worthen (var.) —, die bisher nur aus den Coal measures von Illinois bekannt waren. Die karbonischen Ablagerungen von Budua sind rein marin, eine Wechsellagerung mit kontinentalen Bildungen wie in dem gleichaltrigen Horizont der Karnischen Alpen ließ sich nicht feststellen. Dem Alter nach gehören sie in das mittlere Oberkarbon und sind gleichaltrig mit den Auernigg-Schichten der Karnischen Alpen, dem Gschel und dem Corahorizont des Urals und Timans. *Dr. Kaunhowen.*

19. Schulz-Briesen, B.: Erinnerungen eines alten Bergmanns aus den letzten Jahren. Stahl und Eisen, 1903 S. 1019—1027, 1096—1102.

1850—1860: Allgemeine wirtschaftliche Verhältnisse des Bergbaues; Entstehung einer großen Zahl von Zechen; Gründung des Vereins für die bergbaulichen Interessen; Berggewerkschaft und Knappschaftsverein.

1860—1870: Technische und wirtschaftliche Lage des Bergbaues; Bau der Zechen Konsolidation, von der Heydt u. a.; Einfluß der politischen auf die gewerblichen Verhältnisse.

1870—1880: Gründerzeit und Streik von 1872; Ausdehnungen der Bohrungen nach Kohlen; Niedergang der Industrie auf allen Gebieten 1874; Lage der Stahl- und Eisenindustrie; Kampf um den Schutz der nationalen Arbeit.

1880—1890: Langsame Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse; Streik im Jahre 1889; Sozialpolitische Erlasse und Arbeiter-Fürsorgegesetz; Verstaatlichung der Eisenbahnen; Schiffahrtsverhältnisse.

1890—1900: Zollgesetzgebung; Zentralverband deutscher Industrieller; Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat; Wasserwirtschaftliche Vorlage der Regierung; Bau eines neuen Geschäftshauses für den Bergbau-Verein; Werk über die Entwickelung des rhein.-westf. Bergbaues im letzten halben Jahrhundert; Ausdehnung der Bohrungen auf Kohle; Kurze Mitteilungen über den Erzbergbau und die Braunkohlen-Industrie; Bedeutung des Bergbaues in Beziehung auf die anderen Industrien; Kurze vergleichende Statistik der Kohlen- und Roheisenerzeugung; Volkswirtschaftlicher Einfluß des Bergbaues im rhein.-westf. Bezirke; Schlußbetrachtungen.

Diese anregend geschriebenen Erinnerungen bilden einen willkommenen Beitrag zur neueren Bergbaugeschichte Deutschlands, besonders Westfalens.

20. Weber, C. A.: Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie. Vol. V. 1902. 38 S.

Weber versucht in der vorliegenden Arbeit ein Bild von der Pflanzenwelt der mittleren Regionen Europas in der Diluvialzeit zu geben, um zu zeigen, ob die allgemeinen Züge dieses Bildes mit der angenommenen Gliederung im Einklang stehen oder nicht. Es soll ferner dadurch zugleich ein Überblick über den gegenwärtigen Stand der Forschung auf dem Gebiete der diluvialen Paläophytologie gegeben werden, soweit dies bei den noch mannigfachen Unsicherheiten über die Altersbestimmung verschiedener Fundstätten möglich ist. Verf. ordnet die letzteren auf Grund der Keilhackschen Gliederungstabelle der Diluvialbildungen des norddeutschen Flachlandes in folgender Weise: I. Präglazialzeit: 1. Das Waldbett von Cromer. 2. Aue im Erzgebirge. II. Erste Glazialzeit: 3. Mundesley und Ostend in Norfolk. 4. Deuben. 5. Glazialsand von Honerdingen. III. Erste Interglazialzeit: 6. Die Schieferkohlen der Schweiz. 7. Die Kalktuffe Thüringens. 8. Klinge. 9. Belzig. 10. Ober-Ohe. 11. Honerdingen. 12. Interglazial von Hoxne. IV. Zweite Glazialzeit: 13. Glazialton von Klinge. 14. Glazialton von Hoxne. V. Zweite Interglazialzeit: 15. Resson. 16. La Celle. 17. Flurlingen. 18. Kalktuff von Cannstatt. 19. Höttinger Breccie. 20. Lauenburg. 21. Schulau. 22. Lager von Grünenthal. 23. Fahrenkrug. 24. Diatomeenlager Dänemarks. 25. Grodno. 26. Kletzewa. 27. Pretschistaja und Wyschegor. 28. Troizkoje. VI. Dritte Glazialzeit (inkl. Abschmelzperiode und älteste Postglazialzeit): 29. Glazialtorf von Lütjen-Bornholt. 30. Jüngste Glazialbildungen Deutschlands und Südenglands. 31. Jüngste Glazialbildungen der Schweiz. 32. Jüngste Glazialbildungen Westrußlands. — Aus den dann folgenden Pflanzentabellen ergibt sich, daß die Glazialzeiten artenärmer sind, als die Interglazialzeiten; daß in den ersteren arktische und subarktische Pflanzen lebten, in den letzteren aber solche eines gemäßigten oder gar wärmeren Klimas, als es das heutige ist; sind doch in der zweiten Interglazialzeit eine Reihe von mediterranen Pflanzen gefunden worden. Er folgert ferner, daß in der ersten Interglazialzeit der Norden des in Betracht gezogenen Gebietes im Verhältnis wärmer gewesen sein muß, als der Süden, während die klimatischen Verhältnisse der zweiten Interglazialzeit die umgekehrten waren; vielleicht bedingt durch die damals veränderte geographische Verteilung von Festland und Meer, von der Höhe der Gebirge u. a. U., da nachgewiesen ist, daß die nördlichen Teile Mitteleuropas in jener Zeit starken Schwankungen unterworfen gewesen sind. — Von den Pflanzen, die wir als Überbleibsel der alten pliocänen Flora Europas anzusehen haben, ist ein Teil ausgestorben, aber erst vor und während der dritten Eiszeit. Die Ursachen hierfür sind entweder in einer Änderung in dem jährlichen Gange des Klimas zu suchen, oder aber in der — möglichen — Tatsache, daß die letzte Eiszeit von einer stärkeren Temperaturherabsetzung begleitet gewesen sei, als die beiden voraufgegangenen, als deren Ursache man wohl stärkere Niederschläge, aber keine stärkere Erniedrigung der Temperatur anzunehmen braucht. *F. Wiegers.*

Neuste Erscheinungen.

Bahlsen, E.: Über den gegenwärtigen Stand der Zinngewinnung. Metallurgie, Halle a. S., W. Knapp, 1904. S. 3—8, 34—39.

Bernhardi: Kohleninhalt des großen Appalachischen Kohlenreviers in Nordamerika (nach B. Simmersbach: Die Steinkohlengebiete von Pennsylvanien und Westvirginien, in d. Z. 1903. S. 413—423). Zeitschr. d. Oberschl. Berg- u. Hm. Ver. 1904. S. 1—2.

Branco, W.: Karl Alfred von Zittel. Nekrolog. Monatsber. d. D. geol. Ges. 1904. No. 1. S. 1—7.

Breton: Le bassin de Sarrebruck et son prolongement possible en France. Soc. de l'ind. min. Comptes rend. mens. Januar 1904. S. 5 bis 18 m. Taf. I—IV.

Brodhead, G. C.: Bitumen and oil rocks. The Amer. Geologist 1904. Vol. 33. No. 1. S. 27—35. (Theories regarding oil formation; bituminous rocks in Missouri; prospecting for oil; oil zones; some remarkable oil districts; bitumen in ancient time.)

Brough, B. H.: Cantor lectures on the mining of non-metallic minerals. (I. Coals and bitumens: Graphite, coal, brown coal, peat, petroleum, ozokerite, asphalt; II. Salts: Rock salt, potash salts, borates, alums, nitrates, phosphates; III. Stones: Flint, sandstone, limestone, marble, dolomite, slate, eruptive rocks, mica, clays, gypsum, asbestos, bauxite, other earthy minerals; IV. Precious Stones: Diamond, corundum gems, emerald, other precious stones, ornamental stones, rare earths). Soc. for the encouragement of arts, manufactures and commerce. London, W. Trounce, 1904. 48 S. m. 15 Fig. Pr. 1 sh. (Siehe 00: 356.)

Burns, D.: The gypsum of the Eden Valley. Transact. of the North of Engl. Inst. of Min. and Mech. Eng. 1903. Vol. LII. S. 412—436 m. 6 Fig. auf Taf. XII.

de Caballero, G. J.: Le cobalt au Mexique. Mem. y revista de la Soc. cientifica Antonio Alzate, Mexico. T. XVIII. 1902. S. 197—201.

Collier, A. J.: The coal resources of the Yukon. The Amer. Geologist Bull. No. 218.

Credner, H.: Der vogtländische Erdbebenschwarm vom 13. Februar bis zum 18. Mai 1903 und seine Registrierung durch das Wiechertsche Pendelseismometer in Leipzig. Abhandlg. der mathem.-phys. Klasse der Königl. Sächs. Ges. d. Wiss. Bd. XXVIII. No. VI. 1904. S. 419 bis 530 m. 26 Fig. u. 1 Karte i. M. 1 000 000.

Cuvelette: Le sondage de la Compagnie des mines de Béthune. Soc. de l'ind. min. Comptes rend. mens. Februar 1904. S. 42—45 m. Taf. VII.

Duparc, L.: Nouvelles explorations dans l'Oural du Nord: le bassin supérieur de la

Kosva. Le Globe, Journal géographique, Genua. T. XLII. Mémoires 1903. S. 1—44 m. 7 Taf.

Duparc, L., und L. Mrazec: Sur le minerai de fer de Troïtsk (Oural du Nord). Compt. rendus des séances de l'académie des sciences. Paris 1903. S. 33—35.

Fresenius, H.: Die chemische Zusammensetzung der Emser Mineralquellen. (Sonderabdr. a. d. Jahrb. d. Nassauischen Ver. f. Naturkunde. Jahrg. 56.) Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1903. 13 S.

Gaebler: Neues aus dem oberschlesischen Steinkohlenbecken. Pr. Zeitschr. f. d. Bg.-, H.- u. Sal.-Wesen 1903. 51. Bd. S. 497—519.

Hadfield, R. A.: Alloys of iron and tungsten. (Part. I: Historical Data. Origin of the name, discovery and early history of the metal; Ores of tungsten, their description and sources; Properties and preparation of pure tungsten; production of the metal tungsten and ferrotungsten; Early history of tungsten alloys and tungsten steel. Part. II: Physical Data relating to tungsten and its iron alloys.) The Journ. of the iron and steel inst. Vol. LXIV. 1903. No. II. S. 14—118 m. 5 Taf.

Hatch, F. H.: The Boulder beds of Ventersdorp (Transvaal). Transact. Geol. Soc. of S. Africa. 1904. Vol. VI. Part 5. S. 95—97 m. 1 geol. Karte u. 2 Prof.

Hornung, F.: Kali-Absorption durch Gesteine (Halurgometamorphose). Industrie No. 18 vom 22. Januar 1904. — Ung. Montan-Z. 1904 No. 4. — Vulkan v. 15. Febr. 1904.

Kemp, J. F.: A review of the general literature on ore deposits during 1901 and 1902. (1. The primary derivation and distribution of the metals in the earth; 2. The primary concentration of the metals in veins or other forms of ore deposits; 3. The secondary changes, rearrangements and enrichments of ore deposits.) The Mineral Industry. New York. Vol. XI. S. 632—638.

Leppla, A: Die Tiefbohrungen am Potsberg in der Rheinpfalz. Jahrb. d. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. u. Bergakademie Berlin f. d. Jahr 1902. Bd. XXIII. Heft 3. S. 342—357.

Lomnitz, H.: Ein Weg zur Verringerung der Frachtkosten für Koks und Minette für die rheinisch-westfälische und lothringisch-luxemburgische Eisenindustrie. Berlin, Jul. Springer, 1903. 51 S. Pr. 1,60 M. (Glückauf 1903. No. 43 u. 44.)

Macco, H.: Bericht über eine Studienreise nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika. (Vortrag, geh. a. d. Hauptvers. d. Ver. deutsch. Eisenhüttenleute am 20. Dez. 1903.) Stahl u. Eisen 1904. S. 69—81, 144—155 m. 6 Fig.

Maclaren, J. Malcolm: The occurrence of gold in Great Britain and Ireland. Transact. of the North of Engl. Inst. of Min. and Mech. Eng. 1903. Vol. LII. S. 437—510 m. Fig. 10 bis 28 u. Taf. XIII—XVI.

Maitland, A. Gibb und W. D. Campbell: Geological map of the Boulder Belt, East Coolgardie G.-F. Topography based on tacheometric surveys by W. D. Campbell and the late S. J. Becher. 1903. 2 Taf. und 1 Taf. Profile (vertical sections).

Mann, O.: Beiträge zur Kenntnis verschiedener Mineralien. Inaug.-Dissertation. (I. Über den Tonerdegehalt des Monazits 5; II. Über den Kakoxen 14; III. Über den Pissophan 17; IV. Über einen Seifenstein von Kutahia 20; V. Zur Kenntnis einiger Mineralien vom Campolongo 25.) Dresden, W. Baensch, 1904. 40 S.

Neumann, B.: Die Goldwäscherei am Rhein. Pr. Zeitschr. f. d. Bg.-, H.- u. Sal.-Wesen 1903. 51. Bd. S. 377—420. (I. Geschichtliches 377; II. Rechtsverhältnisse 387; III. Der Waschbetrieb 405; IV. Herkunft und Lagerung des Goldes im Rhein 413; V. Produktion und Feinheit des Rheingoldes 415; VI. Schluß 420.)

Overbeck: Wie kam Metz zu der Wassernot? Metz, P. Müller, 1903. 85 S. m. 2 Kartenskizzen. Pr. 1,50 M. (Der unverändert ungünstige Zustand der Gorzer Leitung und die unmittelbare Gefährdung ihres Wassers durch die Gorzer Typhusepidemie führte zur Sperrung der Bouillonsquelle und damit zur Wassernot.)

Rangel, F., Villarello, J. D., und E. Böse: Los criaderos de fierro del Cerro del Mercado en Durango y de la hacienda de Vaquerias, Estado de Hidalgo. Bol. del Inst. geol. de México. No. 16. 1902. 44 S. m. 5 Fig. u. 6 Taf.

Ransome, F. L.: The geology and copper-deposits of Bisbee, Arizona. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng. Albany Meeting, Februar 1903. 26 S. m. 6 Fig.

Rickard, T. A.: The sampling and estimation of ore in a mine. (Introductory; Determination of costs; The determination of the average value of the ore; The work of sampling; The size of the sample; The reduction of the samples; Precautions in sampling; Wrong methods of sampling; Calculations after sampling; The question of high assays; The possible discrepancies between sampling and mining; Estimation of ore reserves; Inferences from sampling; The future prospects of a mine; Collateral evidence; Conclusion.) The Mineral Industry. New York. Vol. XI. S. 708—749 m. 16 Fig.

Rogers, A. W.: The geological history of the Gouritz river system. Transact. of the South African Philosoph. Soc. 1903. Vol. XIV. Part 4. S. 375—384 m. Taf. III.

Rumin, W.: Elementare technische Mineralogie. Kurze Beschreibung der wichtigsten technisch verwendbaren Fossilien (russ.). Charkow 1904. 74 S. Pr. 2,50 M.

Sachs, A.: Die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten. Zentralbl. f. Min. 1904. No. 2. S. 40—49.

Salazar, L.: Apuntes sobre el mineral de Naica (Chihuahua). Mem. y revista de la Soc. cientifica Antonio Alzate, Mexico. T. XIX. 1903. S. 71—80.

Scharff, V.: Der Moselkanal, eine wirtschaftliche und politische Notwendigkeit. Trier, Fr. Lintz, 1904. 32 S.

Schüler, H.: Der rheinisch-westfälische Kuxenmarkt im Jahre 1903. 8. Jahresbericht der Kuxen-Abteilung des Bankhauses Hermann Schüler, Bochum 1904. 143 S. m. 6 Tabellen.

(Einleitung 1—16, Kohlen-Gewerkschaften 19 bis 81, Braunkohlen-Gewerkschaften und verschiedene 82—88, Kaliwerke 89—118, Erzbergwerke 119—143.)

Schwarz, E. H. L.: An unrecognised agent in the deformation of rocks. Transact. of the South African Philosoph. Soc. 1903. Vol. XIV. Part 4. S. 385—402 m. Taf. IV—VI.

Villain, F.: La houille en Lorraine. Paris 1903. 27 S. m. 1 Taf. Pr. 1,80 M.

Villain, F.: Le gisement des minerais de fer en Meurthe-et-Moselle. Paris 1903. 22 S. m. 5 Taf. Pr. 4,50 M.

Villarello, J. D.: Genesis de los Yacimientos mercuriales de Palomas y Huitzuco, en los estados de Durango y Guerrero de la republica Mexicana. Mem. y revista de la Soc. cientifica Antonio Alzate, Mexico. T. XIX. 1903. S. 95—136.

Wajner-Wajnerowsky, J. F.: v. Kralics Ablagerung und Verbreitung der Stein- bezw. Kalisalze sowie deren Verwendung. 2. vermehrte Aufl. Linz, Oberösterr. Buchdruckerei u. Verlagsges., 1903, 88 S. m. mehreren Figuren u. 3 Taf. Pr. 2 M.

Watson, T. L.: The Yellow ocher-deposits of the Cartersville district, Bartow County, Georgia. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng. New York Meeting, Oktober 1903. 24 S. m. 8 Fig.

Weiskopf, A.: Über Brikettierung von Eisenerzen. Sonderabdr. a. d. Berichte über den Allgem. Bergmannstag. Wien 1903. Selbstverlag, Hannover, Sophienstr. 8. 15 S. (Vergl. S. 96.)

Witt, Th.: Über das Goldvorkommen der Falungrube und die Goldgewinnung daselbst in den Jahren 1881—1902. Teknisk Tidskrift v. 26. Sept. 1903. Abt. f. Chemie u. Bergwesen No. 5. S. 63—65. — Metallurgie, Halle a. S., W. Knapp, 1904. S. 27 bis 29 m. Fig. 5.

Notizen.

Goldproduktion der britischen Kolonien i. J. 1902. Die Goldproduktion der britischen Kolonien wird für das Jahr 1902 im Vergleich zu den vorhergehenden beiden Jahren, wie folgt angegeben:

	1902	1901	1900
	Unzen		
Neusüdwales	300 289	216 888	345 650
Victoria	777 738	730 449	807 407
Westaustralien	1 707 984	1 703 416	1 414 311
Queensland	623 331	859 832	951 065
Neuseeland	502 512	412 875	371 459
Indien	514 291	504 348	495 300
Guayana	103 050	105 944	116 009
Transvaal	1 704 523	239 013	429 761
Rhodesia	194 268	172 061	91 940

Für Tasmanien, Südaustralien mit dem Nordterritorium und Neuguinea liegen die Angaben für 1902 noch nicht vor. (The Min. Journ.) Vergl. „Fortschritte“ S. 286 und 308.

Goldgewinnung im Transvaal. Die Ausbeuteziffern von 1897 ab entstammen den Angaben der Transvaal-Minenkammer. Die Ziffern betreffs der Ausbeuten vor 1897 sind zum Teil den Angaben der Minenkammer und zum Teil denen des Transvaal-Bergamts entnommen.

1. Total-Gold-Ausbeute aus dem ganzen Transvaal (Witwatersrand und Aufsendistrikte) bis dato (£).

Jahr	£
1884	10 000
1885	6 000
1886	35 000
1887	169 000
1888	967 000
1889	1 491 000
1890	1 870 000
1891	2 938 000
1892	4 698 000
1893	5 649 000
1894	7 809 000
1895	8 578 000
1896	8 598 000
1897	11 476 000
1898	16 044 135
1899	15 782 640
1900	1 457 684
1901	1 014 687
1902	7 269 888
1903	12 589 547
	108 452 581

2. Die Gold-Ausbeute des ganzen Transvaal (Witwatersrand und Aufsendistrikte) seit 1898 (£).

	1898	1899	1900
Januar	1 175 839	1 534 583	1 457 684 (Januar–Mai)
Februar	1 122 148	1 512 860	
März	1 217 424	1 654 258	
April	1 239 537	1 639 340	
Mai	1 288 234	1 658 268	
Juni	1 282 283	1 665 715	—
Juli	1 345 364	1 711 447	—
August	1 405 043	1 720 907	—
September	1 441 850	1 657 205	—
Oktober	1 495 186	1 028 057 (Oktober–Dezember)	—
November	1 466 103		—
Dezember	1 565 124		—
Zusammen	16 044 135	15 782 640	1 457 684

	1901	1902	1903
Januar	—	298 786	846 489
Februar	—	345 782	834 739
März	—	442 303	923 739
April	—	507 980	967 936
Mai	31 271	588 746	994 505
Juni	84 014	606 493	1 012 322
Juli	110 269	663 674	1 069 217
August	120 953	691 322	1 155 089
September	135 654	725 522	1 178 211
Oktober	141 848	770 706	1 208 669
November	165 986	795 922	1 188 571
Dezember	224 692	832 652	1 215 110
Zusammen	1 014 687	7 269 888	12 589 547

Gold- und Silberproduktion der Ver. Staaten von Amerika i. J. 1902. Der Direktor der Münze zu Washington hat eine vorläufige Schätzung der Gold- und Silberproduktion der Ver. Staaten i. J. 1902 veröffentlicht, wonach dieses Land

Gold im Werte von 80853070 $ oder 2186370 $ mehr und Silber im Werte von 31 040 025 $ oder 3 352 084 $ mehr als 1901 produziert hat.

Auf die Hauptstaaten und Territorien verteilt sich die Produktion nach der Schätzung folgendermaßen:

	Gold Wert in $	Silber Handelswert in $
Alaska	7 823 793	30 061
Arizona	4 155 039	1 680 100
Californien	17 124 941	480 793
Colorado	27 502 429	9 085 714
Idaho	2 067 183	3 180 000
Montana	4 134 365	6 890 000
Nevada	3 514 212	2 120 000
Oregon	1 860 465	63 600
Süd-Dakota	7 398 057	182 870
Utah	3 720 930	6 360 000
Andere Staaten etc.	1 551 656	967 387
Summa	80 853 070	31 040 025

(Nach The Journal of Commerce and Commercial Bulletin.) Vergl. d. „Fortschritte" S. 260 und 286.

Goldfunde in Südaustralien. Neue Goldfunde sollen in den Arltunga-Goldfeldern gemacht worden sein. Die geographische Lage dieser Felder ist auf 134° östl. Länge, 23° südl. Breite oder etwa 70 engl. Meilen östlich von der im Zentrum dieses Kontinents belegenen Telegraphenstation zu „Alice Springs". Der nördlichste Bahnhof in Südaustralien ist der von Oodnadatta, 688 engl. Meilen nördlich von Adelaide. Die Strecke von dort nach Alice Springs beläuft sich auf etwa 330 Meilen. Auf der genannten Breite liegt östlich und westlich eine niedere Bergkette, die „Mc. Donnell Ranges", in der sich „Arltunga" befindet.

Schon seit 20 Jahren wußte man von dem Vorkommen von Gold in jenen Bergen, auch wuschen dort bisweilen einige Leute Gold. Die australische Regierung errichtete dann vor einigen Jahren einige Poch- und Cyanid-Werke, auf denen im ganzen 4111 Tons verarbeitet wurden. 4872 Unzen Gold waren dabei gewonnen worden.

Seit den neuen Entdeckungen hat sich die Zahl der Goldwäscher auf 400—500 vermehrt. Immerhin darf man nicht eher auf einen Aufschwung des Goldbergbaus in diesem Gebiete rechnen, als nicht eine bessere Verbindung durch Eisenbahnen geschaffen ist. Die Arltunga-Entdeckungen dürften daher dazu beitragen, daß der Bau der südaustralischen Transkontinental-Eisenbahn, die dann durch die Goldfelder führen würde, zur Ausführung kommt. (Nach einem Bericht des Kais. Generalkonsulates in Sydney.)

Zinnproduktion und Zinnverbrauch der Welt i. J. 1902. Die Zinnproduktion der Welt, soweit sie bis jetzt nach den Handelsstatistiken der Hauptländer und nach den privaten Zusammenstellungen von Sargant & Co. in London und Ricard & Freiwald in Amsterdam berechnet werden kann, gestaltete sich 1902 im Vergleich mit dem Vorjahr folgendermaßen:

Land	1901	1902	1902 mehr od. weniger	
	t zu 1016 kg			Proz.
Straits Settlements	52 580	53 615	+ 1 035	2
Australien	3 345	3 199	— 146	4,4
Banka und Billiton	19 365	18 765	— 600	3,1
Bolivien	8 800	9 600	+ 800	9,1
Großbritannien Cornwall	4 125	3 950	— 175	4,3
Andere Länder	500	550	+ 50	10
Summa	88 715	89 679	+ 964	1,1

Die malayische Halbinsel lieferte ungefähr 59,8 Proz. der Gesamtproduktion und war neben Bolivien das einzige Gebiet mit erheblich gestiegener Produktion, während Banka- und Billiton-Zinn in wesentlich verminderter Menge gewonnen wurde und auch andere Länder Abnahmen der Zinngewinnung aufwiesen, so daß sich im ganzen eine Steigerung der Weltproduktion um nicht einmal 1000 t ergab.

Außer den angegebenen Ländern produziert auch China Zinn in ziemlich bedeutender Menge, die auf 10 000—20 000 t geschätzt wird. Doch sind die Unterlagen für diese Schätzung sehr unzuverlässig. Auch wird das chinesische Zinn fast ausschließlich im Inland verwertet, sodaß es für den Weltmarkt kaum in Betracht kommt. Im Jahre 1902 wurden jedoch einige Posten Jun-nan-Zinn aus China in London zum Verkauf angeboten und es ist möglich, daß sich das Land in der Folge an der Versorgung des Weltmarktes mehr beteiligt.

Der Verbrauch von Zinn hatte nach den erhältlichen Statistiken über Einfuhr, Ausfuhr und Verkauf der Ware, wobei für China aber nur die Einfuhr berücksichtigt wurde, folgenden Umfang:

Land	1901	1902	1902 mehr od. weniger	
	t zu 1016 kg			Proz.
Vereinigte Staaten von Amerika	33 286	37 966	+ 4 680	14,2
Großbritannien	19 061	16 673	— 2 388	12,6
Übriges Europa	23 613	23 809	+ 196	0,8
Japan, China, Indien	7 155	7 250	+ 95	1,3
Andere Länder	2 650	2 800	+ 150	5,7
Summa	85 765	88 498	+ 2 733	3,2

Der Überschuß der Produktion über den Verbrauch an Zinn war demnach im letzten Jahre sehr gering. Neue Zinnerzfelder in nennenswertem Umfang wurden während des Jahres nicht erschlossen. Der Wert der Erzfunde in Alaska ist noch ungewiß und die auf den Philippinen eröffneten Zinngruben tragen noch nicht zur Weltproduktion bei. (Nach The Eng. and Min. Journal.)

Über die Produktion von Zinn vergl. „Fortschritte" S. 286 und 321.

Zinkproduktion der Welt i. J. 1902. Die Zinkproduktion hat, wie aus der von der Londoner Firma Henry R. Merton & Co. veröffentlichten Statistik hervorgeht, während des vergangenen Jahres in fast unausgesetzter Fortentwicklung eine Steigerung abermals, und zwar um mehr

als 37 000 t dem Vorjahre gegenüber erfahren. In Europa und den Vereinigten Staaten von Amerika wurden insgesamt 536 760 t gegen 499 455 t i. J. 1901 und 470 940 t i. J. 1900 gewonnen. Von der Produktion Europas entfallen i. J. 1902 (und 1901) auf das Rheinland 48 085 t (48 380), Schlesien 115 280 t (106 385), Großbritannien 39 610 t (30 055), Belgien und Holland 152 055 t (150 905), Frankreich und Spanien 27 030 t (27 265), Österreich 8340 t (7545), Italien 120 t (155) und Russisch-Polen 8150 t (5935). Die Produktion der Vereinigten Staaten ist von 122 830 t im Vorjahre auf 138 090 t oder um 12,4 Proz. gestiegen. (Nach der Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.)

Vergl. „Fortschritte“ S. 286 und 320.

Edelsteinproduktion der Ver. Staaten von Amerika i. J. 1901. Aus der nachstehenden Tabelle sind die Gattungen und die Werte der i. J. 1901 in den Ver. Staaten von Amerika gewonnenen Edelsteine und Halbedelsteine zu ersehen:

Gattung	Wert $
Diamant	100
Saphir	90 000
Rubin	500
Beryll (Aquamarine etc.)	5 000
Smaragd	1 000
Turmalin	15 000
Peridot	500
Bergkrystall	10 000
Rauchtopas	1 000
Rosenquarz	150
Amethyst	500
Goldquarz	2 000
Roter Quarz	50
Turmalinquarz	1 000
Achat	1 000
Moosachat	500
Chrysopras	1 500
Versteinertes Holz, Holzopal	7 000
Rhodonit	21 000
Granaten	1 100
Amazonenstein	200
Utahlit	250
Türkis	118 000
Chlorastrolit	3 000
Mesolit	1 000
Malachit	100

Blaue Saphire werden besonders in Fergus County (Montana) und am Rock Creek (Montana) gewonnen. Rhodonit kommt meistens von Cowen Valley (N.-Carolina). Aus Nord-Carolina stammen auch die meisten tiefblauen, grünen und gelben Berylle, sowie Amethyste und Smaragde. In der Nähe des ergiebigen bekannten Turmalinlagers von Mesa Grande (Californien) hat man ein neues entdeckt. Die Türkise haben ihre Hauptfundorte in Neu-Mexiko. Schöne große Epidotkrystalle liefert die Insel Prince of Wales in Alaska.

Neuerdings hat man in der Lee County (Georgien) auch einen Diamanten gefunden, was insofern von Interesse ist, als dieser Edelstein bisher von jener Gegend überhaupt nicht bekannt war. (Nach The Eng. and Min. Journal.)

Vergl. „Fortschritte“ S. 265 und 339.

Das Graben nach Edelsteinen in Transvaal. Durch ein Gesetz vom 30. Juli d. J. sind in Transvaal neue Bestimmungen für das Graben nach Edelsteinen erlassen worden.

Das neue Gesetz weicht von dem bisher geltenden (Nr. 22/1898) und von dem Goldgesetz[1]) insofern wesentlich ab, als, abgesehen von alluvialen Edelstein haltenden Feldern, Private von der Anteilnahme an der Ausbeutung der Fundstätten ausgeschlossen sind. Nur der Entdecker der Edelsteine und der Eigentümer des Edelstein bergenden Landes erhalten einen Anteil an dem Ertrage, der größere Teil des Gewinnes fällt an den Staat.

Wird Kronland, auf dem Edelsteine gefunden sind, als Mine proklamiert, so erhält der Staat neben etwaigen Lizenzgebühren von dem Reingewinn $^9/_{10}$ und der Entdecker $^1/_{10}$, wird dagegen Privatland proklamiert, so erhält der Staat $^6/_{10}$ und der Eigentümer $^4/_{10}$ des Ertrages.

Die Diamantminen sollen im allgemeinen von den Eigentümern des Landes oder den Entdeckern unter Staatsaufsicht bearbeitet werden; geht dies nicht an, so soll die Bearbeitung an einen Dritten vergeben werden, und findet sich kein derartiger Unternehmer, so ist die Verpachtung der Mine an den Eigentümer oder Entdecker zulässig.

Alle Differenzen zwischen Staat und Eigentümer bezüglich ihres gegenseitigen Interesses sollen endgültig von einem Board entschieden werden, in dem die Krone und der Eigentümer im Verhältnis ihrer Anteile, d. h. die Krone zu $^6/_{10}$ vertreten sein sollen.

Wo es sich um das Bearbeiten von Alluvialgrund handelt, haben der Entdecker und der Grundeigentümer das Recht, sich 50 bezw. 100 Claims von je 150 Fuß im Quadrat vorweg zu wählen, das übrige Land wird für Private zum Erwerb von Minenrechten offen gestellt.

Glimmer in Brasilien. In drei Staaten Brasiliens — Goyaz, Bahia und Minas Geraes — ist Glimmer in abbauwürdiger Menge gefunden worden. Über die Glimmerlager in Goyaz und Bahia fehlen eingehendere Berichte, doch soll der im ersteren Staat vorkommende Glimmer von bester Qualität sein.

Den gesamten bisher zur Ausfuhr aus Brasilien gelangten Glimmer haben die Lager in der Nähe der Stadt Santa Lucia de Carangola geliefert. Diese Stadt liegt an der Grenze der Staaten Minas Geraes und Espirito Santo. Der Glimmer findet sich dort hauptsächlich in Pegmatitgängen, die in den in jenen Gegenden anstehenden metamorphischen Schiefern aufsetzen. Die Höhe, in der die Glimmerfundstätten über dem Meeresspiegel liegen, schwankt zwischen 2500 und 4000 Fuß. Die Pegmatitgänge ziehen sich am Abhange der Gebirgsketten Cayama und Popogais, welche die Wasserscheide zwischen den Flüssen Sao Joao do Rio Preto und Carangola bilden, entlang, in fast genau nördlicher Streichungslinie. Einige halten offenbar weithin

[1]) Deutsches Handels-Archiv 1902. I. S. 735.

aus, doch ist ihr Ausbiß schwer zu verfolgen, da das Gelände dicht bewaldet ist.

Die Glimmer führenden Gänge besitzen eine Mächtigkeit von 20 Zoll bis zu 10 Fuß. Sie bestehen in der Regel aus Kaolin, dem Zersetzungsprodukt des Feldspats der Gänge. In diesem Kaolin ist der Glimmer in der Form von Klumpen und „Büchern“ genannten Paketen eingesprengt. Die Größe dieser Pakete ist sehr verschieden: man hat solche von 10×20×6 Zoll beobachtet; im Durchschnitt sind ihre Dimensionen aber gewöhnlich 6 × 6 × 3 Zoll. Dabei sind aber die einzelnen Glimmerplättchen häufig nicht größer, als sie in einem mittelkörnigen Glimmerschiefer gefunden werden, so daß sich dieser Glimmer nicht zur Ausfuhr eignet. Dasselbe trifft auf allen Glimmer zu, der den dicht unter der Oberfläche anstehenden Teilen des Ganges entstammt, da hier offenbar das Mineral unter dem Einfluß der Atmosphärilien stark zersetzt ist.

Nur auf sechs Gängen hat man Glimmer von solcher Qualität gefunden, daß er sich zum Export eignet; von diesen Gängen werden aber nur zwei regelrecht abgebaut: der Fonseca- und der Coronel Seraphino-Gang.

Der Abbau dieser Gänge, der im offenen Tagebau erfolgt, bot zunächst keinerlei Schwierigkeiten, so daß die Werke einen guten Gewinn abwarfen. Aber als man bei dem Fonseca-Gang in der Tiefe von 30 Fuß auf eine umfangreiche Quarzausscheidung innerhalb der Gangmasse traf, die diesen in zwei Trümer teilte, da verursachte der Abbau dieser Quarzmasse einen unverhältnismäßigen Kostenaufwand. Dazu kommt noch, daß die Seitenstöße der offenen Glimmergruben infolge der in der Regenperiode aufgesogenen Wassermengen zusammenzubrechen beginnen.

Der Fonseca-Pegmatitgang besaß beim Ausbiß eine Mächtigkeit von etwa 7 Fuß. Bei der oben erwähnten Gabelung des Ganges setzt sich das Haupttrum mit gleichem Einfallen in die Tiefe fort, während das weniger mächtige Seitentrum sich seitwärts abzweigt und die Quarzmassen zu umgehen scheint. Glimmerpakete finden sich in allen Teilen des Ganges, doch sind die Glimmerausscheidungen des Nebenganges wesentlich kleiner, als die des mächtigeren Trums.

Der Coronel Seraphino-Gang liegt südwärts $^1/_2$ Meile vom Fonseca-Gang entfernt und sein Ausbiß ist durch verwitterte Glimmer- und Quarzmassen gekennzeichnet. Seine Mächtigkeit beträgt 3 bis 6 Fuß, seine Zusammensetzung ist der des eben genannten Ganges völlig gleich, doch sind die Glimmerausscheidungen durchschnittlich etwas kleiner. (Nach Mines and Minerals.)

Kohlenproduktion der Niederlande im Jahre 1902. Nach dem Jahresbericht der Bergbauverwaltung wurden in den Niederlanden im Jahre 1902 insgesamt 399 133 t Steinkohlen gefördert, d. i. 86 416 t mehr als im Vorjahre. An dieser Produktion waren vier Gruben beteiligt: 1. Domaniale Steenkolenmijnen in Kerkrade mit 173 084 t (gegen 1901 mehr 41 323 t), 2. Grube Neuprick-Bleijerheide in Kerkrade mit 60 310 t (gegen 1901 weniger 1 370 t), 3. Grube Oranje-Nassau in Heerlen mit 142 016 t (gegen 1901 mehr 22 740 t), 4. Die neue Grube Willem-Sophia in Speckholzerheide mit 23 723 t.

Der Absatz der Kohlen betrug im Jahre 1902 insgesamt 368 170 t oder 81 914 t mehr als im Vorjahre.

Der Kohlenbergbau beschäftigte 1486 Arbeiter (in den drei Vorjahren 1219, 1149, 819). Von diesen 1486 Personen arbeiteten 1159 unter und 327 über Tage. Der Durchschnittsjahreslohn der Arbeiter, einschließlich des Aufsichtspersonals betrug 618,61 f (in den drei Vorjahren 645,52, 657,73 und 539,51). Vergl. „Fortschritte“ S. 158 u. 286.

Böhmens Braunkohlenverkehr im Jahre 1902. Die Braunkohlenproduktion Böhmens sank im Jahre 1902 im Vergleich zum Vorjahre (vergl. d. Z. S. 35), in welchem sie 18 283 498 Tonnen betrug, auf 18 217 813 Tonnen. Es ergibt sich sonach eine Minderproduktion von 65 685 Tonnen oder 0,359 Proz.

Die Kohlenförderung in den nordwestböhmischen Revieren hat im Jahre 1902 einen Rückgang zu verzeichnen, indem der Bahnversand auf 15 530 034 gesunken ist, das sind 109 575 Tonnen oder 0,7 Proz. weniger als im Jahre 1901.

Es wurden gefördert:	Arbeitern	Tonnen
a) im Elbogen-Falkenauer Revier mit	6 796	2 648 038
b) im Teplitz-Brüxer-Komotauer Revier mit . . .	29 592	15 569 775
Zusammen mit	36 388	18 217 813

Dies ergibt gegen 1901 eine Minderproduktion im Revier a) von 2 373 Tonnen, im Revier b) von 63 312 Tonnen. Hiernach hat jeder Arbeiter durchschnittlich geleistet im Revier a) 390 Tonnen (30 mehr gegen 1901), im Revier b) 526 Tonnen (12 mehr gegen 1901). Der Geldwert dieser Produktion nach den Mittelpreisen betrug:

Im Revier:	Kronen	Für die Tonne Heller	gegen 1900 Heller
Falkenauer . . .	8 802 452	475	— 37
Elbogener . . .	3 800 185	478	— 118
Komotauer . . .	4 151 449	404	— 56
Brüxer	52 083 631	449	— 26
Teplitzer	13 228 660	449	— 109

Eine Förderung von mehr als 500 000 Tonnen hatten folgende Gewerkschaften:

	Tonnen
Brüxer Kohlenbergbau-Gesellschaft . .	3 722 265
Nordböhmische Kohlenwerks-Gesellschaft	1 689 685
Gewerkschaft Brucher Kohlenwerke . .	1 998 400
K. K. Montan, Ärar	733 451
Duxer Kohlenverein	690 188
Kohlengewerkschaft Britannia	616 688
Kohlengewerkschaft Victoria-Tiefbau und Grube Habsburg	614 431
K. K. priv. Dux-Bodenbacher Eisenbahn	523 954
Montan- und Industrialwerke vorm. J. D. Stark	518 288
Richard Baldauf und Herm. Rudolf . .	515 869

Entwickelung der Salpeterausfuhr Chiles. Die Salpeterausfuhr Chiles gestaltete sich in den nachstehend aufgeführten Zeiträumen seit 1840 folgendermaßen:

in den Jahren	Gesamtausfuhr	Durchschnittl. Jahresausfuhr	Zunahme gegen die vorhergehende Periode
	Menge in t		Proz.
1840—1844	73 232	14 640	—
1845—1849	94 806	18 961	30,0
1850—1854	149 960	29 992	59,0
1855—1859	259 394	51 879	73,0
1860—1864	327 034	65 407	26,0
1865—1869	487 324	97 405	49,0
1870—1874	1 095 628	219 125	124,0
1875—1879	1 365 418	273 083	25,0
1880—1884	2 220 926	444 185	62,0
1885—1889	3 318 520	663 704	49,0
1890—1894	4 813 670	962 734	45,0
1895—1899	6 204 636	1 240 927	29,0
1900—1903 (4 Jahre)	5 537 396	1 384 349	11,5
Zusammen	25 947 944	—	—

Odenwald-Granit in Holland. Vor einigen Jahren lenkte Herr Ministerialrat v. Biegeleben die Aufmerksamkeit holländischer Techniker auf die festen Odenwald-Granite für ihre Bauten. Die Herren aus Holland kamen hierher und besuchten mit Herrn Geh. Oberbaurat Poseiner unter der geologischen Führung des Verfassers die Granitwerke im Odenwald.

Der Plan, hessische Odenwaldgranite im Wettbewerb mit belgischen, schwedischen und norwegischen Gesteinen, denen die Seewasserfracht zu gute kam, nach Holland einzuführen, wurde anfangs angezweifelt: selbst unter den Steinindustriellen fanden sich solche, die an die Möglichkeit der Ausführung nicht glauben wollten.

Der Erfolg hat gezeigt, daß der Gedanke richtig war. Nachdem schon seit mehreren Jahren Lieferungen von Odenwaldgranit nach Holland ausgeführt worden sind zur beiderseitigen Zufriedenheit, wird jetzt wieder von dem Zustandekommen erheblicher Abschlüsse für Holland berichtet. Die vereinigten Granitwerke von Zwingenberg und Hemsbach und holländische Vertreter zu Amsterdam kommen dabei in Betracht. Diese Lieferungen sind nur so zustande gekommen, daß man möglichst günstige Transport- und Verladebedingungen auf dem Rhein erstrebte und ermittelte, vor allem aber dadurch, daß die beteiligten Werke so gewissenhaft, so rasch und zu so genau berechneten Preisen die Lieferungen ausführten, daß bei dem vorzüglichen hessischen Material der fremde Wettbewerb mit Erfolg bekämpft werden konnte. Die fertigen Arbeiten wurden vor der Versendung aufs peinlichste geprüft und mit Mängeln behaftete Steine nicht abgesandt.

Somit hat einerseits das gute Material des Odenwaldes, andererseits das reelle Vorgehen, die tüchtige Ausbildung und das gewandte Verhalten der Stein-Industriellen im Odenwald einen vollen und berechtigten Erfolg erzielt. Im Anfange verzichtete man auf jeden höheren Gewinn, ohne Schleuderpreise anzusetzen, und suchte allein durch gute Arbeit und gute Steine sich Beachtung zu verschaffen. Man hat damit das Richtige getroffen.

Auch die übrigen Steinindustriellen sollen sich daraus eine Lehre ziehen.

Wie oft wird minderwertiges Material oder schlechte Arbeit geliefert, wie oft werden Schleuderpreise angesetzt, zu denen eine gute Lieferung nicht möglich ist!

Hatte bisher schon im Odenwald die Industrie von Monumenten, Grabdenkmälern für polierte und geschliffene Diorite (Syenite) und Granite sich unter Führung der Steinindustriellen in Lindenfels eine erste Stelle in Deutschland erkämpft, so tritt jetzt mit an diese Stelle auch die Industrie für Werkstücke und Bauten, der sich neuerdings auch die Obengenannten mit Beedenkircheuer Granit angeschlossen haben. Steinbrüche zu Sonderbach, an der Tromm, Oberlaudenbach und am Felsberg und andere bei Walderlenbach, Kirschhausen, Großbieberau, Herchenroden, Webern, Steinau und vielen anderen Orten sind für Bauarbeiten eingerichtet; die Steinbruchsanlagen sind jetzt größere, die Arbeiter geschulter geworden, die Jugendjahre dieser Industrie gleichsam mit unsicherem Oberflächenmaterial sind überwunden; man nimmt den Stein jetzt meist aus dem tadellosen Kern der Berge. Die Leistungsfähigkeit der Granitwerke für Pflastersteine ist ebenfalls im Odenwald eine große. Trotz der schlechten Zeitläufe sind gewaltige Mengen Pflastersteine vom Melibokus im letzten Sommer verladen worden freilich meist nach außerhalb der heimischen Grenzpfähle.

Es ist zu hoffen, daß das einheimische Material nach solchen Erfolgen außerhalb nun auch bald in Hessen selbst Beachtung findet, welche ihm gebührt, und größere, als ihm bisher zu teil wurde. Die neueren zwanzigjährigen geologischen Arbeiten in Hessen, die zahllosen Hinweise auf alle diese Gesteine in den geologischen Karten des Odenwaldes machen es heute Jedem leicht, sich über die Gesteine des Odenwaldes zu belehren und das Passende zu wählen.

Darmstadt, den 28. November 1903.

Dr. Chelius.

(Gewerbeblatt für das Großherzogtum Hessen.)

Wert der Bergbau- und Hüttenproduktion Österreichs i. J. 1902. Der Gesamtwert der in ganz Österreich während des Jahres 1902 geförderten Bergbauprodukte belief sich auf 232 966 632 Kronen, d. i. 26 515 450 Kronen oder 10,22 Proz. weniger als im vorhergehenden Jahre. Der Wert der Hüttenproduktion betrug 91 174 342 Kronen, d. i. 5 628 675 Kronen oder 5,81 Proz. weniger als i. J. 1901. Der Gesamtwert der reinen Bergwerksproduktion, d. h. die Summe, die sich ergibt, wenn zu dem Werte der Bergbau- und Hüttenproduktion der Wert der erzeugten Koks- und Brikettmengen hinzugezählt, dagegen der Wert der zur Koks- und Brikettdarstellung verwendeten Stein- und Braunkohlen, sowie der Wert der verhütteten Erze und Schmelzgüter in Abzug gebracht wird, betrug i. J. 1902 für ganz Österreich 288 050 869 Kronen, gegen 321 983 197 Kronen i. J. 1901.

Die i. J. 1902 geförderten Braunkohlen hatten einen Wert von 109 334 380 Kronen gegen 125 187 561 Kronen im vorhergehenden Jahre. Der Wert der geförderten Steinkohlen betrug 96 900 125 Kronen gegen 109 656 605 Kronen i. J. 1901. Die Kohlenproduktion stellte also mit einem Gesamtwerte von 206 234 505 Kronen 88,52 Proz. der Bergbauproduktion des Jahres 1902 dar gegen 90,51 Proz. im vorhergehenden Jahre. Der Wert der übrigen Erzeugnisse des Bergbaues wird für das Jahr 1902 (die Zahlen für 1901 sind zum Vergleich beigefügt) wie folgt angegeben:

	1902	1901
	Kronen	
Eisenerze	14 422 005	11 552 141
Silbererze	3 038 774	3 657 436
Bleierze	2 661 658	2 744 049
Quecksilbererze	2 127 427	1 963 524
Graphit	1 813 726	1 818 509
Zinkerze	1 617 734	1 735 753
Kupfererze	536 672	596 207
Uranerze	189 633	188 270
Manganerze	97 607	127 331
Wolframerze	34 246	53 745
Sonstige Erze und Mineralien	192 645	200 951

Von dem Gesamtwerte der Erzeugnisse des Hüttenbetriebes im Jahre 1902 entfielen 75 619 090 Kronen oder 82,94 Proz. auf die Roheisenerzeugung gegen 80 424 319 Kronen oder 83,08 Proz. im vorhergehenden Jahre. Der Wert der übrigen wichtigeren Hüttenprodukte wird für das Jahr 1902 (und 1901) wie folgt angegeben:

	1902	1901
	Kronen	
Silber	3 311 185	3 905 223
Blei	3 529 893	3 635 426
Zink	3 475 856	3 094 348
Quecksilber	2 812 519	2 737 567
Kupfer	1 220 382	1 271 737
Glätte	356 956	545 189
Schwefelsäure	199 874	227 269

Im Bergbau waren i. J. 1902 140 860 Arbeiter beschäftigt (gegen 148 553 Arbeiter 1901), darunter 56 259 im Braunkohlenbergbau und 66 582 im Steinkohlenbergbau. Die Hüttenindustrie beschäftigte 7180 Arbeiter (gegen 8333 i. J. 1901), und zwar die Roheisenerzeugung allein 5104. (Statistisches Jahrbuch des österreichischen Ackerbauministeriums.) Vergl. d. Z. 1903 S. 318 und „Fortschritte“ S. 118, 286 und 362.

Aufschwung im Bergbau Mexikos. Es ist schwierig, über die Entwicklung des Bergbaues in Mexiko ein umfassendes allgemeines Urteil abzugeben, da das in Betracht kommende Gebiet eine sehr große Ausdehnung hat und die einzelnen Bezirke weit von einander entfernt liegen, auch verschiedenen, abweichenden Verhältnissen unterworfen sind. Jedenfalls sind die Bergwerke Mexikos in neuerer Zeit in hohem Maße Gegenstand des Interesses von Besuchern und Unternehmern aus dem Auslande gewesen. Gesellschaften zur Ausbeutung und Erweiterung mexikanischer Gruben sind in New York und anderen Handelszentren gebildet worden, und mehrere große Minen sind im Laufe dieses Jahres in den Besitz englischer und amerikanischer Bankhäuser übergegangen. Z. B. hat The Guggenheim Exploration Company große Ankäufe von Berggerechtsamen abgeschlossen und unter anderen die Esperanza-Grube in El Oro erworben.

Im Distrikt Guanajuato herrscht rege Tätigkeit, welche sich noch steigern wird nach der bevorstehenden Inbetriebnahme eines neuen Elektrizitätswerks, von dem man große Ersparnisse an Betriebskosten erwartet. In El Oro sind es besonders die Schächte Esperanza, Dos Estrellas und Viktoria, deren Ausbeute eine hohe Wertsteigerung erhoffen läßt. In Durango wird die Erwerbung der Velardeña-Minen und Schmelzwerke durch die Guggenheim-Gesellschaft als ein bedeutendes Ereignis angesehen, und man glaubt, daß weitere Ankäufe derselben in diesem Gebiete bevorstehen. Im Revier von Chihuahua nehmen die Tiefbohrungen im Santa Eulalia-Bergwerke befriedigenden Fortgang, und sie legten in dem für diese Gegend charakteristischen Kalkgestein bedeutende Erzlager bloß. Die Gruben von Santa Barbara und in der Nähe von Parral in demselben Revier gehören zu den bedeutendsten und umfangreichsten Mexikos. Das nördliche Sonora gewinnt wegen seines Reichtums an Kupfererzen immer mehr an Bedeutung. Nacozari, Cananea und die übrigen Bergwerksbezirke an der Südgrenze der Vereinigten Staaten von Amerika sind in wirtschaftlicher Beziehung auf Bisbee Pearce und andere Orte von Arizona angewiesen. Diese wenigen Einzelheiten über einige Teile des mexikanischen Bergreviers genügen zur Illustration des beginnenden Aufschwungs im Bergbau Mexikos. (Nach The Engineering and Mining Journal.)

Die Petroleum-Industrie Japans. Einen interessanten Bericht hierüber bringt der „Chugai-Shogyo“. Der Aufschwung der Petroleum-Industrie begann 1894, wie sich aus den folgenden Zahlen ergibt (Ausbringen in Koku[1]):

	Produktion	Einfuhr	Ausfuhr
1890	54 399	—	—
1891	55 983	—	—
1892	72 893	686 474	8 752
1893	91 145	1 045 031	15 044
1894	151 986	1 168 518	15 879
1895	149 497	927 200	9 914
1896	208 400	1 148 550	7 739
1897	231 220	1 282 222	8 211
1898	280 742	1 426 014	7 349
1899	474 686	1 100 858	1 832
1900	767 508	1 424 688	4 489
1901	983 799	1 448 924	3 333
1902	876 559	1 585 083	13 142

Demnach war der Verbrauch im Inlande in Koku:

[1]) 1 Koku = 100 Schoo (japanisches Körpermaß) = 180,39 Ltr.

1892 . . .	750 615
1893 . . .	1 121 132
1894 . . .	1 304 625
1895 . . .	1 066 783
1896 . . .	1 349 211
1897 . . .	1 505 231
1898 . . .	1 699 407
1899 . . .	1 572 712
1900 . . .	2 187 707
1901 . . .	2 429 390
1902 . . .	2 448 499

Die Ölvorkommen finden sich in siebzehn Präfekturen und nehmen ein Gebiet von 1 200 000 000 Tsubo[2]) ein; fünf Distrikte haben aber nur größere Bedeutung, nämlich Niigata, Shizuoka, Hokkaido, Nagano und Akita; am ausgedehntesten ist der Niigata-Distrikt in der Provinz Eshigo mit 141 ausgebeuteten Leases, die einen Flächeninhalt von 9 649 345 Tsubo haben. Hokkaido (Itoso) lenkte erst in letzter Zeit die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich, über seine Bedeutung kann man aber noch nichts sagen, da die ausgedehnten Bohrungen der internationalen Ölgesellschaft noch nicht abgeschlossen sind.

Kleine Mitteilungen.

Nach einer Mitteilung des französischen Gesandten in Lissabon beabsichtigt eine Gesellschaft, die „Companhia Portuguesa do Carvao" den Abbau der umfangreichen Kohlenlager im portugiesischen Dourotale in der Nähe von Oporto zu beginnen. Die Verfrachtung der Kohlen soll sich ohne große Schwierigkeiten und Kosten ermöglichen lassen. (The Board of Trade Journal).

In Französisch-Guayana wurden nach der Dépêche Coloniale während des Jahres 1902 im ganzen 4645,983 kg Gold gewonnen gegen 4021 kg im vorhergehenden Jahre. Die wichtigsten Distrikte waren an der Produktion des Jahres 1902 mit folgenden Mengen beteiligt: Maroni 2108,342 kg, Mona 1058,653 kg, Approuage 629,555 kg, Sinnamarie 480,598 kg, Oyapock 272,951 kg. Vergl. „Fortschritte" S. 276 u. 286.

Preistabelle.

Siehe die Vorbemerkungen S. 36 und 67.

Erster Teil: Bergbau. (Kohlen, Erze, Salze.)

A. Allgemeines.

Durchschnittspreise der Metalle in den 10 Jahren 1892—1901; nach Höfers „Taschenbuch für Bergmänner". 2. Aufl. 1904. S. 48. Diejenigen in £ beziehen sich auf London.

Rohblei metr. t . . .	£ 12 1/4
Rohkupfer - . . .	54 1/4
Rohzink - . . .	18 3/8
Rohzinn - . . .	87 3/4

	£	s	d
Quecksilber (span.) 1 Flasche (à 34,5 kg)	7	9	4

Standard-Silber (1 Unze Standard) . .	30 1/4
Standard-Silber (1897—1901) (1 Unze St.)	27,4
Nickel 1 kg	M. 3,06
Aluminium 1 kg (1900 u. 1901)	2,00

B. Kohle. (Anhang: Graphit.)

In Deutschland gehandelte Steinkohle.

Neuere Marktpreise (metr. t u. M.).

Börse zu Essen, 22. II. 1904. (Notierungen der Syndikate im Oberbergamtsbezirk Dortmund.) Wie am 1. II.; vergl. S. 68.

Graphit.

Kollowitz-Budweis (Südböhmische Graphit-Werke). (Mitte Februar 1904; M. per 100 kg):

R. M. III (Rohmehl) . .	3,50
R. M. II (Rohmehl) . .	7,00
A. F. G. 0	7,00
A. F. G. I	18,00
A. F. G. II	25,00
Flockengraphit No. IV	60,00
- - III	75,00
- - II	100,00
- - I	130,00
P. F. S.	130,00

D. Gold.

Hamburg:

Gold in Barren (kg u. M.) . 2790 B, 2784 G.

E. Silber.

Durchschnittspreise im Jahre 1903.

Nach der Hamburger monatlichen Durchschnittsnotiz (Geldkurs, kg u. M.):

Januar	64,84	Juli	73,09
Februar . . .	65,30	August . . .	75,18
März	66,45	September . .	78,56
April	68,79	Oktober . . .	82,21
Mai	73,50	November . .	79,96
Juni	71,70	Dezember . .	75,98

Jahresdurchschnitt 1903	72,96
- 1902	71,00

Neuere Marktpreise.

Durchschnitt Januar 1904:

London (standard ounce[1]) Troy u. d) . .	26,423
New York (fine ounce Tr. c.)	57,055
Hamburg (kg u. M.) . . . 80,25 B,	79,75 G.

H. Blei.

Durchschnittspreise im Jahre 1903.

Die monatlichen Londoner Durchschnittspreise für „Soft foreign lead" waren in 1903, auf 100 kg und in Mark umgerechnet:

Januar	22,61	Juli	22,76
Februar . . .	23,41	August	22,29
März	26,45	September . .	22,33
April	24,81	Oktober . . .	22,22
Mai	23,60	November . .	22,22
Juni	22,80	Dezember . .	22,37

Jahresdurchschnitt 1903	23,16
- 1902	22,16

Neuere Marktpreise (metr. t).

		£
London	spanisches	11 11/16
	englisches	12

Deutschland (100 kg u. M.):

Frei deutscher Hafen	23,50
Ab Produktionsstätte	23,25

[2]) 1 Tsubo, Einheit des japanischen Feldmaßes = 3,3 qm.

[1]) 1 standard ounce = 0,925 fine.

Bleierz.

Bleiinhalt zu 23,50 M. per 100 kg bei einem Hüttenlohnabzug von 45 M. per 1000 kg, frei deutscher Hafen.

J. Kupfer.

Durchschnittspreise im Jahre 1903.

Unter den Preisen auf S. 38 und 68 wird auffallen, daß der Preis des Elektrolytkupfers, trotz seiner durchweg höchsten Reinheit, doch wesentlich unter den Preis des sog. Best Selected, ja im Dezember 1903 und Januar 1904 sogar einige Male unter den der gewöhnlichen Handelsmarken gesunken ist. Über die Ursachen dieses Mißverhältnisses äußerte sich die auf dem Gebiete des Kupfermarktes ganz besonders orientierte Firma Aron Hirsch & Sohn in Halberstadt wie folgt (nach „Metallurgie" I, 1904, S. 33):

„Vor etwa 10 bis 15 Jahren hatte Elektrolytkupfer gegenüber Best Selected einen Mehrpreis von 8 bis 10 M. per 100 kg. Elektrolytkupfer hat einen Kupferreingehalt von 99,95 Proz. und wurde in relativ knappen Mengen hergestellt. Gegenwärtig aber kommen etwa 240000 t Elektrolytkupfer jährlich von Amerika auf den Markt, so daß Elektrolytkupfer, als Hauptversorger des Konsums, seinen Mehrwert einbüßen mußte und recht eigentlich zur Handelsmarke geworden ist. Die englischen Erzeuger von Best Selected-Kupfer erhalten das dazu benötigte Rohmaterial in zu geringen Mengen und nur zu teuren Preisen, so daß sie sich mühen müssen, ihr Best Selected-Kupfer zu etwa 124 M. gegenwärtig abzusetzen, während Elektrolytkupfer heute zu 121 M. per 100 kg verkauft wird."

„Standardkupfer steht in einem noch größeren Mißverhältnis zum Elektrolytkupfer, denn es gibt nur den zehnten Teil Chili Bars (25000 t) jährlich von dem Quantum, das an Elektrolytkupfer geliefert wird (250000 t). Trotzdem bilden diese wenigen 25000 t Standardkupfer jährlich noch immer die Basis, auf welcher die Spekulation in London den Kupfermarkt zu beherrschen bemüht ist, ja trotz der Tatsache sogar, daß auch anderes Kupfer, beispielsweise Elektrolytkupfer als Standard geliefert wird, ist doch nur die Bedingung zu erfüllen, daß das gelieferte Kupfer mindestens 96 Proz. Kupferinhalt hat wie Chili Bars."

„Ob ein solches Verhältnis Dauer haben kann, ist schwer vorauszusagen; wir möchten glauben, daß Standardkupfer unter solchen Umständen über kurz oder lang die leitende Rolle auf dem Markte einbüßen müßte. Wie die Praxis zeigt, hat sich Elektrolytkupfer bereits von Standardkupfer emanzipiert, sonst müßte jenes seinem qualitativen Mehrwerte nach ja wesentlich höher im Preise stehen als Standardkupfer, das nur 96 Proz. Kupfergehalt zu haben braucht."

Neuere Marktpreise (metr. t).

London (15. II.):	£ s d	£ s d
Standard-Kupfer	57 5 0	
Standard-Kupfer (3 Mon.)	56 10 0	
Engl. tough	60 0 0—	61 0 0
Engl. best selected	60 0 0—	61 0 0
Amerik. und Engl. Electro Cathoden	57 0 0—	57 10 0
Amerik. und Engl. Electro in Cakes, Ingots und wirebars	57 15 0—	58 0 0

New York: 50 kg $ 12,50—12,75.

Deutschland (100 kg u. M.):

Frei deutscher Hafen	118,00
Ab Produktionsstätte	119,00

Mansfeld ermäßigte um weitere 3 M., und zwar auf 119—122, erhöhte sodann um 1 M.

Kupfererz.

Die Abzüge variieren sehr je nach dem Kupfergehalt und den Bestandteilen der Erze. Kupfererze mit 25 Proz. Kupfergehalt werden bezahlt: Der Kupfergehalt zu dem Preise von bestselected Kupfer (am 15. II.) 119 M. per 100 kg bei einem Hüttenlohnabzuge von 25 M. per 1000 kg, frei deutscher Hafen.

K. Nickel und Kobalt.

Nickel-Metall.

1903 pro kg . . . . M. 3,00—3,75

Neuerer Preis.

Frei deutscher Hafen per 100 kg	M. 331
Ab Produktionsstätte -	330
London per 1000 kg	£ 165

L. Zink. (Anhang: Kadmium.)

Durchschnittspreise.

Preisbewegung der letzten 5 Jahre (pro t; alte oberbergamtliche Methode der Preisberechnung):

	1899	1900	1901	1902	1903
I. Quartal	500	400	320	320	400
II. -	520	400	310	340	400
III. -	450	360	300	350	380
IV. -	390	350	300	360	380

Preisbewegungen in den einzelnen Monaten des Jahres 1903 (für 50 kg frei Waggon Breslau; nach Paul Speier-Breslau):

Januar	19,00	19,50	20,00		
Februar	20,00	20,50	21,25		
März	21,25	23,50	24,00	23,25	
April	23,25	22,25			
Mai	22,00	21,50	20,75	21,50	
Juni	21,50	20,00	20,50		
Juli	20,15	20,60			
August	20,50	20,00	21,25	21,75	21,25
September	21,25	20,75	21,00	20,50	
Oktober	20,25	20,00	20,75		
November	21,25	20,00	25,00		
Dezember	20,25	21,00	21,25		

Monatliche Durchschnittspreise i. J. 1903 in London, auf 100 kg und in Mark umgerechnet:

Januar	40,07	Juli	40,84
Februar	41,54	August	40,96
März	45,82	September	41,76
April	44,85	Oktober	40,93
Mai	42,23	November	41,46
Juni	40,81	Dezember	41,98

Jahresdurchschnitt 1903	41,94
- 1902	37,09

Kadmium, 1903 (nach P. Speier-Breslau) frei Berlin, mit 99,5 Proz. Cd per 100 kg M. 675—700.

Neuere Marktpreise.

Deutschland:

Frei deutscher Hafen per 100 kg	M. 44,5
Ab Produktionsstätte -	43,0

London:

Gewöhnliche Marke per 1000 kg	£ $21^7/_8$
Besondere Marken -	$22^1/_4$

Zinkerze.

Den Zinkgehalt abzüglich 8 Einheiten zu 95 Proz. des Rohzinkpreises von M. 44,00 bei einem Hüttenlohnabzug von M. 47,50 per 1000 kg frei deutscher Hafen.

M. Zinn. (Anhang: Wolfram, Uran, Molybdän.)

Neuere Marktpreise (1000 kg).

Deutschland:

Frei deutscher Hafen per 100 kg	M. 263
Ab Produktionsstätte -	262

Köln (12. II.). Bei der Verdingung auf Lieferung von 119 500 kg Zinn für die Eisenbahn-Direktionsbezirke Köln, Elberfeld, Essen, Frankfurt a. M, Mainz und St. Johann-Saarbrücken (vom 1. April bis Ende Mai lieferbar) wurden nachstehende billigste Preisforderungen per 100 kg gestellt:

10 000 kg	für Werkstätte Nippes	256,25
7 000 -	- Siegen	243,00
5 500 -	- Langenberg	255,90
10 000 -	- Opladen	257,90
6 000 -	- Oberhausen	256,90
8 000 -	- Witten b.	257,90
4 000 -	- Limburg a. d. L.	255,00
6 000 -	- Betzdorf	255,00
10 000 -	- Mainz	255,00
9 100 -	- Saarbrücken	257,90
10 000 -	- Karthaus	257,90

London (25. II.) (1000 kg): 125 £ 15 s 0 d, 3 Monat 126 5 0.

	£ s	£ s
Straitszinn per Kasse	127 3/4	
- per 3 Mon.	127 3/8	
Australzinn per Kasse	126 10	—127
Engl. Lammzinn	128 10	—129 10

New York per 50 kg . . $ 28,50—29,00

Amsterdam:

Bankazinn (1 Ctr.)	fl. 78 1/4
Banka in Holland	76 3/4
Billiton in Holland	76 5/8

Zinnerze.

Den Zinngehalt zum Straits-Tin-Preise von M. 257,00 bei einem Hüttenlohnabzuge von M. 15,00 per 100 kg frei deutscher Hafen.

Wolframerze.

Preisschwankungen in Schilling per Unit (pro t und Proz.) Wolframsäure (WO_3):

	1897	1898	1899	1900
Januar	9	14	29—27	19
Februar	8 1/2	17	27—25	19
März	8	20	30	18
April	8	20	25	16
Mai	9	20—27	20—22 1/2	15
Juni	9	27	22,6—25	14
Juli	9	28	22,6	10
August	10	27 1/2—29 1/2	20—21 1/2	10
September	10 1/2	32	20—21	10
Oktober	12	33	20—18	9
November	12	30—33	18—17	9
Dezember	13	30—35	18	9

Seitdem gleichbleibend. (Nach Hadfield in J. of the Iron a. Steel Inst. 1903, II, p. 30.)

N. Antimon, Arsen, Wismut.

Antimon London (29. I.)	£ 26 s 10
Wismut (New York, lb)	$ 2,10

Aluminium.

Neuere Preise.

Deutschland:

Frei deutscher Hafen per kg	M. 2,41
Ab Produktionsstätte -	- 2,40

New York (lb):

	cents
No. 1. 99 Proz. ingots	33—37
No. 2. 90 - -	31—34

P. Salze.

(Steinsalz, Kali- oder Abraumsalze, Salpeter, Bor etc.)

In den vom Minister für Handel und Gewerbe dem Landtag überreichten Betriebsnachrichten der Preußischen Staatsbergwerke finden wir für die Etatsjahre 1901 und 1902 die folgenden Mitteilungen:

Die vom Syndikat erzielten Jahres-Durchschnittspreise betrugen netto (t u. M.) für:

	1901	1902
Kainit und Sylvinit auf der Basis von 12,4 Proz. Kali	13,03	13,76
Carnallit und Kieserit auf der Basis von 9,00 Proz. Kali	6,54	7,72
Chlorkalium	131,46	130,21
schwefelsaures Kali	159,63	159,62
kalzinierte schwefels. Kalimagnesia	78,26	78,31
krystallisierte -	62,86	62,61
Kalidüngesalz mit mind. 20 Proz.	32,30	31,48
- - - 30 -	49,76	48,50
- - - 40 -	67,36	65,66

Zweiter Teil: Sonstige Bodennutzung.

Kalkstein.

Rüdersdorf bei Berlin, 1902. Die durchschnittlichen Verkaufspreise i. J. 1902 betrugen für den Kubikmeter Kalkstein aus diesen Brüchen (M.):

Große Bausteine	6,55
Gewöhnliche Bausteine	5,25
Brennsteine	4,03
Koten	3,52
Zwittersteine	3,46
Tonhaltige Kalksteine	1,86
Gebrannter Kalk pro t	15,26

Diamant.

Aus dem Geschäftsbericht der De Beers Minengesellschaft in Kimberley für 1902/03: Der Durchschnittserlös betrug pro Karat

i. J. 1883, also 5 Jahre vor der Konsolidierung der Minen	£ 1 2 8
i. J. 1888, also während der Konsolidierung	- 1 1 —
i. J. 1889	- 1 9 —
v. 1. 7. 1902—30. 6. 1903	- 2 2 5

Petroleum.

Durchschnittspreise (nach Journal du Pétrole, Paris).

In Deutschland:

Amerikanisches Petroleum, raff. (50 kg u. M.):

	1901	1902	1903
Januar	7,10	6,70	7,03
Februar	6,80	6,70	6,95
März	7,10	6,60	6,95
April	6,70	6,50	6.95
Mai	6,35	6,70	7,27
Juni	6,70	6,70	7,40
Juli	6,30	6,70	7,44
August	6,85	6,70	7,48
September	6,75	6,60	7,53

	1901	1902	1903
Oktober	6,85	6,60	7,72
November	6,85	6,65	7,92
Dezember	6,95	6,80	8,05

Russisches Petroleum, raff. (50 kg u. M.):

	1901	1902	1903
Januar	6,25	5,75	6,75
Februar	—	5,75	5,65
März	—	5,60	5,65
April	—	5,60	5,65
Mai	5,60	5,60	5,65
Juni	5,75	5,60	5,45
Juli	5,65	5,60	5,45
August	5,80	5,60	5,45
September	5,80	5,50	5,45
Oktober	5,80	5,40	6,60
November	5,80	5,40	6,72
Dezember	5,90	5,55	7,10

Pennsylvanien (in $):

	roh pro Barrel	raffiniert für den Export pro Gallone	raffiniert Water white pro Gallone
1890	0,86	0,07	0,09
1891	0,66	0,06	0,08
1892	0,55	0,06	0,07
1893	0,63	0,05	0,07
1894	0,83	0,05	0,07
1895	1,35	0,07	0,09
1896	1,17	0,07	0,10
1897	0,78	0,05	0,09
1898	0,91	0,06	0,09
1899	1,29	0,07	0,10
1890—1899	0,91	0,06	0,08
1900	1,35	0,08	0,11
1901	1,20	0,07	0,10
1902	1,23	0,09	0,13

Vereinigte Staaten (Barrel u. $):

	roh Pennsylvanien	roh N.-Lima	raff. Philadelphia
1902			
Januar	1,15	0,85	7,15
Februar	1,15	0,85	7,15
März	1,28	0,93	7,15
April	1,24	0,90	7,25
Mai	1,20	0,88	7,35
Juni	1,20	0,88	7,35
Juli	1,20	0,85	7,35
August	1,22	0,89	7,15
September	1,22	0,89	7,15
Oktober	1,22	0,89	7,25
November	1,30	0,95	7,50
Dezember	1,42	1,03	8,15
1903			
Januar	1,50	1,10	8,25
Februar	1,51	1,12	8,15
März	1,50	1,11	8,20
April	1,50	1,13	8,25
Mai	1,52	1,15	8,42
Juni	1,50	1,14	8,50
Juli	1,50	1,14	8,50
August	1,54	1,17	8,50
September	1,56	1,18	8,50
Oktober	1,56	1,18	8,67
November	1,70	1,26	9,15
Dezember	1,85	1,35	9,40

Baku (Kopeken u. Pud):

	roh	raffiniert	Rückstand
1902			
Januar	$4\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	6
Februar	$4\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	5
März	5	$6\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$
April	$6\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$
Mai	$7\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$
Juni	$8\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{4}$	10
Juli	8	7	$9\frac{1}{2}$
August	$7\frac{1}{2}$	8	$9\frac{1}{2}$
September	$7\frac{1}{2}$	9	$9\frac{1}{2}$
Oktober	$7\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$	$7\frac{3}{4}$
November	$7\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$	$7\frac{3}{4}$
Dezember	$8\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$
1903			
Januar	$7\frac{1}{2}$	14	$7\frac{1}{2}$
Februar	$7\frac{1}{8}$	$12\frac{1}{2}$	7
März	$7\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{2}$	$7\frac{5}{8}$
April	$8\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{2}$	8
Mai	$9\frac{1}{2}$	13	8
Juni	$8\frac{3}{4}$	13	$8\frac{1}{2}$
Juli	$7\frac{3}{4}$	13	8
August	8	12	$8\frac{1}{2}$
September	$8\frac{1}{4}$	13	$8\frac{1}{2}$
Oktober	$8\frac{3}{4}$	14	9
November	$10\frac{1}{2}$	16	$9\frac{1}{2}$
Dezember	15	32	$9\frac{1}{2}$

Galizien (Kronen u. dz):

	1902		1903	
	roh	raffiniert	roh	raffiniert
Januar	8,25	27,00	3,10	22,80
Februar	7,50	30,00	3,00	22,80
März	7,50	25,80	3,00	22,80
April	7,00	25,80	3,00	22,80
Mai	7,00	25,80	3,00	22,80
Juni	7,00	23,80	3,00	24,25
Juli	5,50	23,80	3,00	25,00
August	5,50	23,80	3,00	25,00
September	5,50	23,88	3,00	25,00
Oktober	5,50	23,80	3,00	25,00
November	3,50	23,80	3,00	25,00
Dezember	2,80	22,80	5,10	32,30

Rumänien (Francs u. 100 kg):

	roh	raffiniert	Benzin
1902			
Januar	3,75	9,50	—
Februar	3,75	9,50	—
März	3,75	9,50	15,25
April	3,75	9,50	14,25
Mai	3,75	9,50	14,25
Juni	3,20	8,50	13,25
Juli	2,85	5,25	11,25
August	2,50	5,00	8,00
September	2,50	5,00	8,25
Oktober	2,50	8,50	7,50
November	2,50	8,50	6,50
Dezember	2,20	8,50	6,50
1903			
Januar	2,30	9,50	6,50
Februar	2,55	9,30	6,50
März	2,65	8,50	6,50
April	2,65	8,50	6,50
Mai	2,82	8,50	6,50
Juni	3,20	8,50	6,50
Juli	3,28	8,50	6,50
August	3,15	8,50	6,50
September	3,02	8,50	6,50
Oktober	3,00	8,50	6,50
November	3,00	9,80	6,50
Dezember	3,25	12,50	7,50

Weitere ähnliche Rückblicke und neuste Berichte, besonders von Spezialfirmen, werden erbeten.

Vereins- u. Personennachrichten.

X. Intern. Geologen-Kongreſs, Mexiko 1906.

In dem letzten Kongreß, der im Jahre 1903 in Wien stattfand, wurde die Einladung der mexikanischen Regierung angenommen, den 10. Kongreß in der Hauptstadt von Mexiko abzuhalten. Die Vorarbeiten für die Exkursionen sind bereits im vollen Gange; natürlich fällt die Hauptarbeit auf die geologische Landesanstalt, welche den offiziellen Titel Instituto Geológico de México führt. Sie verfügt über das folgende Personal:

Direktor: Jose G. Aguilera;
Subdirektor: Ezequiel Ordoñez;
Sektionschef: Dr. Emil Böse,
- Juan Villarello,
- Dr. Karl Burckhardt;

Geologe: Ramiro Robles,
- Teodoro Flores,
- Salvatore Scalia;

Assistenten: Zur Zeit noch nicht ernannt;
Aspirant: Carlos Ugalde,
- Ricardo Villada,
- Alberto Cuatáparo;

Chemiker: Zur Zeit noch nicht ernannt;
Assistent für Chemie: Faustino Roel;
Topograph: Francisco Rodriguez;
Assistent für Topographie: Juan Viveros-Hidalgo und Alberto Anguiano;
Sekretär und Bibliothekar: Rafael Aguilar y Santillan;
Mitarbeiter: Dr. Ernst Angermann.

In dem Personal ist scheinbar die topographische Abteilung schwach besetzt, aber die topographische Grundlage für die Arbeiten bildet in Wirklichkeit die 1 : 100 000 - Karte der Comision Geográfica Exploradora, und die topographische Abteilung der geologischen Landesanstalt hat nur Korrekturen vorhandener Karten und eventuell kleine Neuaufnahmen vorzunehmen.

Das Institut hat bisher 16 Nummern seines Boletin (in 4⁰) publiziert, in denen Abhandlungen über Bergbaudistrikte, paläontologische, petrographische und allgemein geologische Arbeiten erschienen sind. No. 10 des Boletin brachte eine Bibliographie der geologisch-bergmännischen Literatur über Mexiko; da das Heft vollständig vergriffen ist, wird als No. 17 eine zweite bedeutend vollständigere Bibliographie publiziert werden, welche die Literatur von 1556 bis 1902 inklusive umfaßt. — No. 17 ist im Druck; im Manuskript liegen vor No. 18: Erze und Mineralien der Republik Mexiko; No. 19: Kohlenvorkommen in der Republik Mexiko.

Die vom geologischen Institut von Mexiko aufgenommenen Karten sind bisher noch nicht publiziert worden; dasselbe ist der Fall mit einer Reihe größerer und kleinerer Arbeiten. Vom nächsten Jahre ab wird das Institut auch eine kleinere Publikation unter dem Namen „Parergones del Instituto Geológico de México“ herausgeben, von der in den nächsten Wochen die erste Nummer erscheinen wird; es sollen in dieser Zeitschrift hauptsächlich kleinere Arbeiten und Notizen veröffentlicht werden.

Wie auf S. 368 des Jahrgangs 1903 dieser Zeitschrift ausgesprochen wurde, wird bei dem nächsten Kongreß der praktischen Geologie ein etwas größerer Spielraum als auf den letzten Kongressen gewährt werden, ohne daß darunter die rein wissenschaftliche Seite leiden wird. Die Lage der zu besuchenden Minen ist im allgemeinen eine so glückliche, daß die Lokalität sowohl für den Bergmann wie den Petrographen und Paläontologen Interesse bietet. Über die Art, in welcher die Exkursionen ausgeführt werden sollen, läßt sich natürlich heute noch nichts Genaueres angeben, da in manchen Fällen die zu besuchenden Lokalitäten noch nicht endgültig festgesetzt sind. Es werden wahrscheinlich zu gleicher Zeit zwei große Exkursionen unternommen werden (Dauer etwa 20 Tage), und zwar werden diese so eingerichtet, daß die Teilnehmer ungefähr das Gleiche, wenn auch an verschiedenen Lokalitäten, sehen werden.

Im folgenden mögen die Hauptpunkte aufgezählt werden, deren Besuch in die Exkursionen eingeschlossen wird; natürlich handelt es sich einstweilen noch nicht um eine endgültige Aufstellung, es soll nur den künftigen Teilnehmern im großen dargelegt werden, was auf den Exkursionen gezeigt werden kann.

Für die Leser dieser Zeitschrift kommen in erster Linie die Lokalitäten in Betracht, in welchen der Bergbau Mexikos vorgeführt wird. Es soll nach Möglichkeit für jeden der Haupttypen der Lagerstätten mindestens eine Lokalität als Beispiel gezeigt werden, und zwar sind vorderhand folgende Bergwerke in Aussicht genommen, aus denen vielleicht noch zum Teil eine engere Auswahl getroffen wird.

Silberlagerstätten: Pachuca (Hidalgo)[1]), Guanajuato (Guanajuato), Zacatecas (Zacatecas).

Goldlagerstätten: El Oro (México).

Kupferlagerstätten: Concepcion del Oro (S. Luis Potosí), Hornillas (Zacatecas) oder Descubridora (Durango), Torreon (Coahuila).

Bleilagerstätten (mit größerem oder geringerem Silbergehalt): Mapimí (Durango), Parral (Chihuahua), Mazapil (Zacatecas), Santa Rosa (Zacatecas).

Eisenlagerstätten: Cerro del Mercado (Durango), Carrizal (Nuevo Leon).

Quecksilberlagerstätten: Guadalcazar (S. Luis Potosí), S. Antonio Rul (S. Luis Potosí). Hier werden auch die Vanadiumvorkommnisse gezeigt.

Kohlenvorkommen: Villa de Fuente, Esperanzas, Sabinas, alle im Staat Coahuila.

Asphaltvorkommen: Ébano (Veracruz).

Schwefelvorkommen: Sierra de Banderas (Durango).

Opalminen: Querétaro (Querétaro).

Den Petrographen und Vulkanologen wird der Besuch folgender Lokalitäten von Interesse

[1]) Die eingeklammerten Namen bedeuten die Staaten, in welchen die Orte liegen.

sein: vor allem die großen Vulkane Popocatepetl, Pik von Orizaba und Nevado de Toluca; ferner der Volcan de San Andrés bei Morelia, die Vulkangruppe von Santiago auf einem mächtigen Malpais (im Sinne Stübels), der Jorullo wegen seines historischen Interesses, der Vulkan von Pizarro wegen seines merkwürdigen Gesteins, der Colima als Typus eines aktiven Vulkans, die schönen Maare bei San Andrés Chalchicomula am Fuße des Pik von Orizaba, ferner die jungen Vulkane von Sta. Catarina im Tal von Mexiko, der Xitle mit seinem Lavastrom, dem Pedregal, bei der Hauptstadt.

Den Glazialgeologen können wir nicht viel bieten, aber vielleicht wird sie doch der Besuch zweier der kleinen Gletscher am Ixtaccihuatl interessieren.

Den geologischen Aufbau des Landes werden verschiedene Profile demonstrieren, speziell 4 Profile vom Hochplateau zum atlantischen Ozean, nämlich Saltillo-Monterrey, S. Luis Potosí-Tampico, Las Vigas-Veracruz und Veracruz-Esperanza. Die geologischen Verhältnisse im Süden des Landes werden die Ausflüge Puebla-Oaxaca, México-Puente de Ixtla und Puente de Ixtla-Cuernavaca-México klarlegen. Für den Westen ist nur eine Exkursion geplant, nämlich von Guadalajara nach Manzanillo am pacifischen Ozean.

Für die Paläontologen und Stratigraphen werden hauptsächlich die folgenden Lokalitäten von Interesse sein: Oberer Jura von Mazapíl, Kreide von Monterrey-Reata, Choy, Canoas, Tinguindín, Orizaba (Cerro de Escamela), Tehuacan (untere Kreide), Tomellín, Monte Albán, Colima-Manzanillo, Parras (Senon), Esperanzas und Pellotes (Laramieschichten), marines Tertiär von Santa Maria Tatetla, und lakustres Tertiär von Tequisquiac, wo reiche Fundstellen von Wirbeltieren vorhanden sind.

An die geologischen Ausflüge wird sich eine Exkursion nach der Ruinenstadt von Mitla anschließen.

Die große Oberflächenausdehnung des Landes läßt es nicht zu, Exkursionen für Spezialisten zu veranstalten, es müssen vielmehr alle die oben genannten Lokalitäten auf zwei gleichzeitige große Exkursionen verteilt werden; wer aber die obige Liste mit einer einigermaßen genauen Übersichtskarte Mexikos vergleicht, wird sehen, daß stets eine Reihe von Lokalitäten ganz verschiedenen Interesses nahe beieinander liegt, so z. B. die Bleilagerstätten von Mazapíl und der fossilreiche Jura derselben Lokalität; bei Colima der Vulkan desselben Namens und die Fossillagerstätten der Kreide, u. s. w. Die zu besuchenden Lokalitäten werden so gleichmäßig auf die beiden Exkursionen verteilt werden, daß es für den einzelnen vermutlich fast reine Geschmackssache sein wird, welcher der Exkursionen er sich anschließen will.

Es sind heute bereits Anfragen über den künftigen Kongreß eingelaufen, und zwar zum Teil unter unrichtiger Adresse. Da sich noch kein vorbereitendes Komitee gebildet hat, so wird vorläufig das geologische Institut solche Anfragen beantworten; die Adresse desselben ist: Instituto Geológico de México, Mexico D. F., 5a del Ciprés no. 2728.

Mexiko, den 23. Dezember 1903.

Dr. Emil Böse.

Am 30. Januar schrieb uns Herr Dr. Böse ferner: „Sobald ich Ihnen genaueres über die Vorbereitungen zum Geologen-Kongreß mitteilen kann, soll es geschehen. Einstweilen kann ich Ihnen nur sagen, daß noch eine Exkursion über den Isthmus von Tehuantepec, vermutlich nach den Hauptexkursionen, dazukommt, da Sir Weetman Pearson, welcher die Bahn von der Regierung gepachtet hat, sich erboten hat, die Kosten der Exkursion zu tragen. Auf dieser Exkursion werden fossilreiches Tertiär, Ablagerungen der Kreide und krystalline Gesteine gezeigt werden, vielleicht auch Vorkommen von Petroleum.“ — Vergl. auch S. 113.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

In der bereits S. 72 erwähnten Sitzung vom 3. Februar führte Dr. E. Philippi über die Geologie des von der deutschen Südpolarexpedition besuchten antarktischen Gebietes folgendes aus:

Das wichtigste Ergebnis der Expedition ist die Entdeckung des Wilhelm II. Landes, welches unter einem mächtigen Inlandeise begraben liegt, aus dem nur der ca. 366 m hohe basaltische Gaußberg hervorragt. Wenige Kilometer westlich von diesem Berge schiebt sich das Inlandeis weit nach Norden vor. Dieser vorspringende Teil, das sogenannte „Westeis“, unterscheidet sich wesentlich von dem Hauptkörper des eigentlichen Inlandeises. Während letzteres gegen das Meer mit einem Steilabfall endigt, eine, wenn auch nicht große, Bewegung erkennen läßt und noch Eisberge produziert, ist das Westeis bereits abgestorben, dacht sich ganz allmählich zum Meereise ab und ist völlig bewegungslos, bringt also keine Eisberge mehr hervor. Wahrscheinlich schwimmt ein Teil dieses Westeises.

Unter den Eisbergen, den vom Inlandeise abgestoßenen Eismassen, unterscheidet der Vortragende die gewaltigen, ursprünglichen Tafeln von den vielgestaltigen, gewälzten Eisbergen. Während die ersteren eine deutliche Firnschichtung zeigten und nie Gesteinstrümmer erkennen ließen, enthielten die letzteren davon meist reichliche Mengen. Die Gesteinseinschlüsse sind aber nicht regellos durch die ganze Eismasse verteilt, sondern meist zu mehr oder weniger parallelen, bald geradlinig verlaufenden, bald stärker oder schwächer gefalteten Streifen oder Bändern angeordnet. Durch das Vorhandensein dieser Schuttbänder wird das Abschmelzen des Eises an den betreffenden Stellen begünstigt, es tritt dadurch eine Anhäufung des zusammenfallenden Schuttes und eine Gleichgewichtsverschiebung im Eisberge ein, wodurch eine Veränderung seiner Lage, das Wälzen, hervorgerufen wird. Infolge derartiger Lageänderung werden dann die ausgeschmolzenen Schuttmassen in das Meer entladen.

Einen eigentümlichen Gegensatz zu den uns bekannten Diluvialgeschieben zeigten die Eis-

berggeschiebe. Während bei unseren diluvialen Geschieben allseitig abgeschliffene und geschrammte durchaus nicht selten sind, zeigten die antarktischen Eisberggeschiebe die Schliffwirkung meist nur auf einige, oft nur eine Fläche beschränkt — schöne Fazettengeschiebe waren nicht selten.

Unter den Geschieben sind Gneise am häufigsten; dieselben gehen teilweise in Amphibolite und Glimmerschiefer über; dann kommen Granite und etwas seltener ein schöner, braunvioletter Gabbro; ab und zu wurde auch ein roter Quarzit gefunden. Versteinerungführende und auffälligerweise auch jungvulkanische Geschiebe wurden nicht angetroffen.

Der Gaußberg war der einzige Punkt, wo anstehendes Gestein vorkam. Er ist von drei Seiten von Inlandeis umgeben und grenzt mit seiner Nordseite direkt an das Meereis. Aufgebaut ist er aus einem jungvulkanischen, sehr blasenreichen, feinkörnigen bis glasigen Leucitbasalt, der häufig Einschlüsse von Gneis und Granit enthält. Letztere scheinen demnach den Untergrund des Berges zu bilden. Tuffe und andere Auswurfsprodukte wurden nicht angetroffen; das häufige Vorkommen von Schwefel in den Hohlräumen spricht für frühere Solfatarentätigkeit. Der nördliche Steilrand des Berges zeigte eine entfernt mauersteinartige Absonderungsform der Lava; die einzelnen Absonderungsblöcke ließen wieder eine Art radialen Aufbau erkennen.

Auf den vom Inlandeise begrenzten Seiten des Berges sind Moränenwälle vorhanden; auf der Ost- und Südseite mischt sich das fremde, ebenfalls archäische Grundmoränenmaterial, das auf der Westseite sehr selten ist, mit dem Schutt des Gaußberges. Früher muß das Inlandeis etwa 350 m am Gaußberge mächtiger gewesen, denn so hoch geht das erratische Material an seinen Gehängen empor. Die in dem anstehenden Gestein erkennbaren Terrassen ist der Vortragende geneigt, ebenfalls auf eine frühere mächtigere Vergletscherung zurückzuführen. Das alte Moränenmaterial am Gaußberge zeigt merkwürdige tiefe Gruben, Ausmodellierung härterer Partien, eigentümliche Erosionserscheinungen, die an ähnliche Vorkommen in der Wüste erinnern.

Merkwürdig sind zwei schmale Eisrücken, die hoch an der Westseite des Berges emporgehen.

Auffällige Gräben zwischen dem gegen die Eiskanten gewehten Schnee und den Eiskanten selbst in der Richtung gegen den Wind führt der Vortragende auf Windwirkung zurück.

Sehr lehrreich wurde der Vortrag durch die Vorführung einer großen Zahl außerordentlich wohlgelungener Lichtbilder. *Dr. Kaunhowen.*

Französische Geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 21. Dezember 1903.

L. Janet: Über Zusammensetzung, Struktur und Bildung der Strontianitknollen der Glaises vertes des Pariser Beckens. — Die Knollen enthalten ca. 8 Proz. Strontianit, im übrigen sind sie aus Baryt, Ton und Kalk gebildet. Der Strontianitgehalt war anfänglich verteilt im Sediment der Glaises vertes und hat sich erst später zusammengezogen. Seltener bildet er eine wellige dünne Schicht, als Pseudomorphose nach Gips. Der Ursprung des Strontiansulfats wird auf Verdampfung einer Lagune zurückgeführt, resp. auf deren Zirkulationsbedingungen. (Zentralbl. f. Min.)

Geol. Landes-Untersuchung von Elsaß-Lothringen.

Der Bericht für 1903 sagt:

Geol. Spezialkarte 1 : 25000 (vergl. die Übersicht d. Z. 1899 S. 151). Von den im Bericht für 1902 als im Druck befindlich bezeichneten Blättern konnte nur Blatt 65 (Buchsweiler) im Auflagedruck fertiggestellt werden. Die zugehörigen Erläuterungen befinden sich im Druck, sodaß die Veröffentlichung des Blattes für Anfang des Jahres 1904 zu erwarten ist.

Mit Rücksicht auf den Stand des Etats der geol. Landes-Untersuchung war die Direktion leider nicht in der Lage, einen Druck auf das Lithographische Institut zur Beschleunigung der Arbeiten auszuüben. Aus der gleichen Ursache muß davon Abstand genommen werden, in der geologischen Aufnahme fertig vorliegende Blätter zum Druck zu überweisen.

Die lithographischen Arbeiten für Blatt Saarbrücken der geol. Übersichtskarte 1 : 200000 (vergl. die Blatteinteilung in Fig. 40 S. 113 der „Fortschritte“ I) und für die Höhenschichtenkarte 1 : 200000 sind so weit gefördert, daß die Veröffentlichung im Laufe des Jahres 1904 in Aussicht genommen werden kann.

Der VIII. Intern. Geographen-Kongreß wird nach Beschluß des VII. Kongresses vom Jahre 1899 in Berlin in diesem Jahre am 8. September in Washington beginnen. Einladungen u. s. w. versendet der Sekretär Hubbard, Memorial Hall, Washington, D. C., U. S. A.

Die Vertretung des verstorbenen Professors Karl A. v. Zittel an der Universität München für die Vorlesungen über allgemeine Geologie hat der a. o. Professor Dr. August Rothpletz übernommen, während das geologisch-paläontologische Praktikum vom a. o. Professor Dr. Josef Felix Pompeckj gehalten wird.

Der Mineraloge A. Lacroix wurde zum Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften, mineralogische Abteilung, gewählt als Ersatz für den verstorbenen Munier-Chalmas.

Gestorben: Dr. L. Beushausen, Professor der Geologie an der Bergakademie zu Berlin, am 21. Februar in Berlin im Alter von erst 40 Jahren.

Schluß des Heftes: 29. Februar 1904.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. April.

Wo könnte in Sachsen noch auf Steinkohlen gebohrt werden?

Von

K. Dalmer.

[Schluſs von 1903 S. 123.]

4. Im Döhlener Becken.

Der flözführende Schichtenkomplex des südlich von Dresden gelegenen Döhlener Beckens gehört, wie die Untersuchung der organischen Reste durch Sterzel dargetan hat, nicht der eigentlichen Steinkohlenformation, sondern dem unteren Rotliegenden an. In der links von der Weißeritz gelegenen Hälfte des Beckens sind bisher die westlichsten Teile, nämlich die Gegend zwischen Nieder-Hermsdorf und Grumbach, noch nicht durch Bohrungen untersucht worden. Es ist indessen sehr wenig wahrscheinlich, daß man hier bauwürdige Flöze finden wird. Durch bergbauliche Aufschlüsse im Felde des königlichen Steinkohlenwerkes zu Zaukerode ist nachgewiesen worden, daß das Hauptflöz des Döhlener Beckens nach Nieder-Hermsdorf zu allmählich eine immer unreinere Beschaffenheit annimmt und schließlich eine Bauwürdigkeit vollständig verliert.

Es liegen aber ferner noch Beobachtungen vor, welche darauf hinweisen, daß der gesamte durch graue Farbe der Schiefertone ausgezeichnete flözführende Schichtenkomplex zwischen Nieder-Hermsdorf und Grumbach sich völlig auskeilt, sodaß in der Flur des letztgenannten Ortes das Rotliegende bis zu seiner Basis hinab aus roten Schiefertonen sich zusammensetzt. In der Ober-Hermsdorfer Flur sind vor etwa 50 Jahren von seiten der von Burgkschen Bergverwaltung Bohrungen ausgeführt worden. Nach gefälliger Mitteilung von Geh. Bergrat Förster haben dieselben kein günstiges Resultat ergeben.

Auch die im Felde des königl. Steinkohlenwerkes in der Richtung nach Ober-Hermsdorf zu gemachten Aufschlüsse sprechen dafür, daß in der dortigen Flur keine bauwürdigen Flöze vorhanden sind. In dem rechts von der Weißeritz gelegenen Teile des Döhlener Beckens käme nach Ansicht von R. Beck als ein noch durch Bohrung zu untersuchendes Terrain die Gegend von Quohren in Betracht. Die südwestlichen nach dem Erzgebirge zu gelegenen Teile des Rotliegendbeckens bilden hier eine von der Hänichener Hauptmulde geschiedene Nebenmulde, in der entscheidende Bohrungen bisher noch nicht ausgeführt worden sind. Es ist indessen zu bedenken, daß die südwestliche Randzone des Beckens nach anderwärts gemachten Erfahrungen im allgemeinen arm an Kohle zu sein scheint, daß ferner, wenn ein Flöz in der Quohrener Mulde vorhanden wäre, dasselbe bei der muldenförmigen Schichtenstellung doch irgendwo zu Tage gehen müßte, bisher aber ein Ausstrich nirgends beobachtet worden ist.

In Anbetracht dessen erscheint es doch wohl fraglich, ob etwaige Bohrungen auf Steinkohle in der Gegend von Quohren Erfolg haben könnten.

5. Im Elbtal bei Dresden.

Nördlich von dem Döhlener Becken ist unter dem Schwemmland und Pläner des Elbtals bei Dresden noch ein zweites Rotliegendbecken vorhanden, dessen südliche Grenze ungefähr durch eine von Niederwartha über Leuteritz und Zschoner Mühle nach Plauen gezogene Linie dargestellt wird. Die Ablagerungen desselben treten nur bei Leuteritz und im Zschoner Grund unterhalb der Zschoner Mühle zu Tage. An beiden Stellen finden sich Konglomerate aufgeschlossen. Dieselben zeigen sich im Zschoner Grund nahe der Grenze gegen den Syenit stark verdrückt und verwürgt, sodaß wohl anzunehmen ist, daß die Südgrenze des Beckens durch eine Verwerfung gebildet wird.

Daß nun das Rotliegende in der Tat unter der Elbaue sich ausbreitet, ist durch zwei innerhalb Dresdens, und zwar am Antonplatz und bei der Papierfabrik ausgeführte Bohrungen[1]) bewiesen worden, mit welchen man unter dem Pläner rote Sandsteine, Schieferletten und Konglomerate erreicht hat. Dieselben dürften ebenso wie die Konglomerate vom Zschoner Grund und Leuteritz dem Mittelrotliegenden angehören. Ob nun unter diesem ebenso wie im Döhlener Becken noch Kohlenflöze führende Schiefertone des unteren Rotliegenden folgen, läßt sich nicht voraussagen. Diese Frage kann nur durch

[1]) Erl. z. Sekt. Dresden von R. Beck und J. Hazard. Seite 95 u. 96.

Tiefbohrungen entschieden werden, die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen.

6. Im Erzgebirge.

Im Erzgebirge ist wohl kaum die Auffindung größerer ausgedehnter Kohlenfelder zu erwarten. Hingegen könnten kleinere Kohlenflöze recht wohl noch entdeckt werden. So z. B. in der Gegend von Altenberg. Wie auf dem Bd. 1894 S. 314 publizierten geologischen Kärtchen dargestellt ist, treten am Westrande der großen Teplitzer Porphyrmasse, welche bei Altenberg das Erzgebirge durchquert, verschiedene kleine Karbonablagerungen zu Tage. Eine derselben, nämlich die östlich von Zaunhaus gelegene, hat Flöze geführt, auf welchen in den 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts Bergbaubetrieb stattgefunden hat. Es wäre nun wohl möglich, daß zwischen dieser Ablagerung und dem Kahlenberg unter der westlichen Randzone des Teplitzer Porphyrs noch weitere kleine flözführende Karbonvorkommnisse vorhanden sind. Das im nördlichen Teile von Sektion Altenberg östlich von Bärenburg[2]) gelegene Karbonareal führt, wie 1897 durch eine Bohrung nachgewiesen, ein etwa metermächtiges Flöz von Anthrazitkohle. Sollte eine weitere Untersuchung, sowie bergbauliche Aufschließung dieses Vorkommnisses in Angriff genommen werden, so würde vor allem festzustellen sein, ob das Flöz von dem östlich angrenzenden Teplitzer Porphyr abgeschnitten wird oder ob es unter demselben fortsetzt.

Daß auch im Brandauer Karbongebiet noch ungehobene Schätze liegen, ist durch neuerdings daselbst gemachte Aufschlüsse dargetan, indem es gelungen ist, an einer Stelle, wo es nicht zu vermuten war, und wo auf der geologischen Spezialkarte Sektion Brandau bereits Gneisformation angegeben ist, ein ca. 2 m mächtiges Flöz nachzuweisen. Die unrichtige kartographische Begrenzung des Karbonrotliegenden erklärt sich aus einer lokalen starken Überrollung mit Gneisschutt, durch welche eine genaue Fixierung der Grenze vom Rotliegenden und der Gneisformation unmöglich gemacht wird.

Nachträge zu Abschnitt 2.

Im vorigen Jahre sind in der südlichen Zone des erzgebirgischen Beckens zwischen dem Zwickauer und dem Lugauer Kohlenfeld, ohne daß Verfasser davon unterrichtet war, bereits zwei Bohrungen im Gange gewesen, die kurz nach Erscheinen von Abschnitt 2 dieser Arbeit ihren Abschluß gefunden haben. Die eine derselben war zwischen Oberzschocken und Ortmannsdorf, die andere westlich von Oelknitz angesetzt worden. Nach gefälliger brieflicher Mitteilung von Th. Siegert hat man mit beiden in 974 und 612 m Tiefe die Steinkohlenformation zwar erreicht, jedoch nicht in bedeutender Mächtigkeit (112 und 64 m) und mit nur vereinzelten schwachen und unbauwürdigen Flözen. Die oberen vorzugsweise zur Führung von Flözen befähigten Schichten fehlen, jedenfalls infolge von Denudation.

Sonach hat sich also die von mir in Abschn. 2 ausgesprochene Vermutung, daß zwischen dem Zwickauer und dem Lugauer Kohlenfeld vor Ablagerung des Rotliegenden eine vom Erzgebirge herabkommende Strömung auf die Karbonablagerung zerstörend gewirkt habe, bestätigt. Es läßt sich nunmehr auch einer etwaigen Bohrung am oberen Ende von Reinsdorf kaum eine günstige Prognose stellen. Wahrscheinlich wird auch hier die flözführende Oberabteilung des Karbons fehlen. Es wäre ja möglich, daß die zerstörende Kraft der vom Erzgebirge herabgekommenen Strömung sich nach N zu abgeschwächt hat, daß also vielleicht etwa 2 km nördlich einer vom oberen Ende Reinsdorfs nach Oberzschocken gezogenen Linie die Steinkohlenformation noch vollständig vorhanden ist.

Da aber diese Gegend doch schon etwas weit vom Rande dieses Beckens abliegt, dürfte es fraglich sein, ob die oberen Schichten des Karbons hier noch bauwürdige Flöze führen. Auch wird hier das Rotliegende schon eine sehr bedeutende Mächtigkeit besitzen. Die Bohrungen werden also sehr kostspielig sein und auch, wenn man Flöze finden sollte, werden nur reiche Lager den Abbau lohnen. Unter solchen Umständen kann man kaum zu weiteren Bohrungen im erzgebirgischen Becken raten. Es wäre ja allenfalls noch die Gegend von Werdau zu untersuchen; da nun aber schon etwa 4 km südsüdwestlich von Werdau bei Fraureuth durch eine Bohrung das völlige Fehlen der Steinkohlenformation nachgewiesen, ist es doch sehr fraglich, ob etwaige Bohrungen bei Werdau erfolgreich sein werden. Denn das Resultat der Fraureuther Bohrung weist darauf hin, daß in diesen westlichsten Teilen des erzgebirgischen Beckens auch starke von S kommende Wasserströmungen nach Schluß der Karbonzeit eine zerstörende Tätigkeit entfaltet haben. Da nun die Wirkungssphäre der von N gekommenen Denudation sich vielleicht bis in die Gegend von Werdau erstreckt hat, so läßt sich wohl annehmen, daß von ehemals in diesem Teile des Beckens

[2]) Siehe R. Beck: Steinkohle bei Altenberg. Zeitschr. f. pr. Geol. Bd. 1898 Seite 52.

vorhanden gewesenen Karbonablagerungen nicht viel mehr übrig sein wird und daß namentlich die obere flözführende Abteilung größtenteils zerstört und weggeschwemmt sein wird. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, daß es überhaupt nur in der Gegend zwischen Zwickau und Lugau, in einer, westlich durch den Planitz-Marientaler, östlich durch den Niederwurschnitz-Kirchbercher Grundgebirgsrücken begrenzten großen Bucht zur Ablagerung von bedeutenderen Kohlenflözen gekommen ist.

Rückblick.

Wie aus vorstehenden Erörterungen ersichtlich, ist also wenig Hoffnung vorhanden, daß in den beiden derzeitigen Kohlenschatzkammern des Landes, im erzgebirgischen und im Döhlener Becken, neue ergiebige Kohlenfelder erschlossen werden könnten. Sonach kämen also für etwaige neue Bohrungen auf Steinkohle in Sachsen nur noch die in Abschnitt 1 näher bezeichneten Teile des Leipziger Kreises, die Gegend zwischen Riesa und Elsterwerda und das Elbtal bei Dresden in Frage. Eine spezielle Untersuchung dieser Gebiete bleibt wohl besser einer späteren Zeit vorbehalten, da gegenwärtig ein dringendes Bedürfnis, neue Kohlenfelder aufzusuchen, für Sachsen nicht vorliegt. Hingegen dürfte es wohl noch in den Bereich der Aufgaben der jetzigen geologischen Landesaufnahme fallen, wenigstens festzustellen, ob nördlich von Leipzig die Steinkohlenformation in der Tat vorhanden ist und ob zwischen Riesa und Elsterwerda ein ausgedehnteres Rotliegendbecken existiert. Zwei etwa 80 m tiefe Bohrungen würden vielleicht genügen, um dies Ziel zu erreichen. Dieselben würden, falls sie auf fiskalischem Gebiete ausgeführt werden sollten, an folgenden Stellen anzusetzen sein:

1. Für die Gegend bei Leipzig: in der Nähe der Militärbaracken von Gohlis.
2. Für die Gegend zwischen Riesa und Elsterwerda: am Ostrande der Gohrischheide in westlicher Richtung von Coselitz.

Erst nach Ausführung dieser Versuchsbohrungen wird man einigermaßen sich ein Urteil bilden können, ob Aussicht auf Entdeckung von Steinkohlenlagern vorhanden ist oder nicht. Zur Zeit ist es ganz zwecklos, diese Frage eingehender zu diskutieren. Nur das sei noch einmal hervorgehoben, daß das negative Resultat der Bohrungen bei Schladebach und Dürenberg durchaus kein Grund ist, eine Untersuchung der Leipziger Gegend von vornherein als aussichtslos hinzustellen.

Auch im erzgebirgischen Becken hat man mit den im mittleren Teile des Beckens niedergebrachten Bohrungen und Schächten nirgends bauwürdige Flöze im Karbon gefunden. Die reichen Kohlenfelder von Zwickau und Lugau liegen am Rande. Will man die gewiß nicht fehlenden Steinkohlenlager des großen ostthüringischen Kohlenbeckens entdecken, so muß man die Küstenzone desselben untersuchen und ein Teil dieser Zone fällt sehr wahrscheinlich in die westliche Region des Leipziger Kreises. Was die Gegend zwischen Riesa und Elsterwerda anbelangt, so ist es wohl nicht wahrscheinlich, daß hier die Steinkohlenformation vorhanden ist. Wohl aber könnte, falls die vorgeschlagene Versuchsbohrung nachweisen sollte, daß die graue Farbe der Schiefertone nicht an die Oligocängrenze gebunden ist, sondern nach der Tiefe zu fortsetzt, das Rotliegende vielleicht Kohlenflöze führen.

Denn, wie in Abschnitt No. 4 bemerkt, sind die Flöze des Döhlener Rotliegendbeckens in einen Komplex von grauen Schiefertonen eingeschaltet.

Die Kosten der beiden vorgeschlagenen Versuchsbohrungen dürften sich auf einige tausend Mark belaufen. Es ist dies ein geringfügiger Betrag im Vergleich zu den bedeutenden Summen, welche der preußische Staat für die Untersuchungen seiner Flachlandgegenden durch Bohrungen aufgewendet hat. Diejenige von Schladebach hat allein gegen 210 000 Mark gekostet. Werden die beiden Versuchsbohrungen jetzt, d. h. also im Lauf des Jahrzehnts ausgeführt und wird durch dieselben das Vorhandensein der Steinkohlenformation bei Leipzig und die Existenz eines ausgedehnteren Rotliegendbeckens zwischen Riesa und Elsterwerda nachgewiesen, sodaß beides als feststehende Tatsachen in die zweite Auflage der Erläuterungen von Sektion Leipzig und Sektion Collmnitz, sowie event. auch in ein zusammenfassendes Werk über die Geologie von Sachsen übergehen kann, dann ist sichere Gewähr vorhanden, daß diese Gegenden auch in Zukunft als für Bohrungen auf Steinkohle geeignete Terrains im Auge behalten werden und daß die Sache nicht im Laufe der Jahre völlig in Vergessenheit gerät.

Radium in Schlaggenwald.

Von

J. Hoffmann.

Nachdem bis heutigen Tags meines Wissens nach keine Publikation vorliegt, welche von einem Radiumfunde in Schlaggenwald spricht, und ich bereits vor geraumer Zeit radio-aktive Substanzen aus Schlaggenwald kannte, so will

ich hiermit die Ergebnisse meiner Untersuchungen, welche im chemischen Laboratorium der k. k. Staatsoberrealschule zu Elbogen vorgenommen wurden, veröffentlichen[1]).

Schon zu jener Zeit, als Joachimsthal noch als alleiniger Fundort des Radiums galt, habe ich immer die Vermutung gehabt, daß die jetzt als Radiumfundorte bekannten Nachbarorte im sächsischen Erzgebirge Radium aufweisen, zumal sich die Verhältnisse drüben und hüben der Reichsgrenze, was den Bau der Erdrinde anbelangt, nur relativ wenig geändert haben. Mit ähnlicher Überzeugung suchte ich auch in aller mir zur Verfügung stehenden Literatur über Radiumfunde des weiter abgelegenen Schlaggenwalds, — doch fand ich darüber nichts.

Ich begann erst meine Versuche mit den mir zur Verfügung stehenden Materialien von Joachimsthal und hierauf mit Mineralien von Schlaggenwald[2]). Nachdem sich bereits Mitte Januar l. J. günstige Resultate gezeigt hatten, suchte ich das zur Verfügung stehende Material von Schlaggenwald und nächster Umgebung ab und fühle mich angenehm verpflichtet, speziell Herrn Direktor Kraus in Schlaggenwald, sowie Herrn k. und k. Infanteriehauptmann W. Steinbach für die Unterstützung, die sie meiner Arbeit durch Überlassen von Material angedeihen ließen, hierorts bestens zu danken.

Ein *Kalkuranit,* dessen nachträgliche Analyse Ca O, Ur O_3, $H_3 PO_4$ und H_2O ergab, wurde zunächst untersucht. Dieses Mineral ist nebst dem Gummit in Schlaggenwald am häufigsten anzutreffen. Die Farbe des Kalkuranits ist licht- oder schwefelgelb bis zeisig-grün, selbst von hoher Lichtbrechung, sodaß schon geringe Flitter im Muttergestein sich verraten. Geglüht wird das Mineral gelb. Sein Krystallaussehen ist mehr oder minder tafelartig; die optischen Eigenschaften sprechen für das rhombische System. Seine Spaltbarkeit nach OP kann man gut beobachten. Strich gelb, H = 2. Kalkuranit wurde beim Tunnelbau der Staatsbahn vor zwei Jahren in beträchtlicher Menge zu Tage gefördert. Auch auf den Halden des Kaiser Josef-Stollens findet man häufig Kalkuranit. Exponiert man auf einer lichtempfindlichen Platte[3]) dieses Mineral, so erhält man bereits nach wenigen Stunden eine chemische Veränderung der Silbersalze. Verschließt man die Platte in eine Holz- oder Hartgummikassette, so bekommt man schon nach 24 Stunden eine Veränderung der lichtempfindlichen Platte, die stetig an Intensität zunimmt und in sechs bis acht Tagen auf der Platte nach Entwicklung und Fixierung nachtschwarze Flecke erzeugt. Diese Versuche, die mehrmals wiederholt wurden, zeigten unzweifelhaft die Anwesenheit von radio-aktiven Substanzen an, sodaß ich mit größerer Gewißheit an weitere Versuche schritt. Die nächsten Mineralien von Schlaggenwalder Fundorten, welche untersucht wurden, waren:

Uranpecherz (*Uraninit*). Das Stück, das mir zur Verfügung stand, stammte aus der Schützenhauspinge. Es wurde bei einer Exkursion, die ich mit meinen Schülern im Vorjahre dorthin unternahm, gefunden. Nach gepflogener Erkundigung bei einem Schlaggenwalder Mineralienhändler, der die Verhältnisse der Halden sehr gut kennt, sollen Uraninite schon öfters dort angetroffen worden sein[4]). — Ein Stückchen, das ich sicherheitshalber der chemischen Analyse unterzog, ergab in Lösung von Salpetersäure, beziehungsweise Salzsäure, Uran als Doppelverbindung des Oxyds und Oxyduls, Spuren von Fe und Si O_2. Die Formel dieser Verbindung dürfte, abgesehen von den in Spuren vorhandenen Beimengungen, dem Verhältnis UrO_2, Ur O_3 nach Tschermak entsprechen. Die äußere Form der gefundenen Stücke ist derb, an einigen Stellen kugelig [Von anderen Fundorten sollen auch Oktaëder und andere tesserale Formen bekannt sein.] Bruch muschelig oder uneben. Die Farbe ist grauschwarz, H = 5, Strich schwarz. Der bekannteste Fundort dieses Minerals ist Joachimsthal. Seit Curies Publikationen hat die Pechblende von dort einen Weltruf erlangt. Bis heutigen Tags wird die Pechblende Joachimsthals zur Herstellung teurer Uranpräparate, sowie Uranfarben verwendet. — Von weiteren Uranfunden Schlaggenwalds sind anzuführen:

Kupferuranit. Die Stücke, die mir zur Untersuchung dienten, wurden während der vor zwei Jahren vorgenommenen Bahnarbeiten

[1]) Die erste gedruckte Nachricht liegt vom 16. Februar vor.

[2]) Die Fundstellen selbst liegen, wie nach genauer örtlicher Untersuchung konstatiert wurde, auf Schlaggenwalder Gemeindegrund. Im benachbarten Schönfeld sollen Uranfunde, wenn auch in geringer Menge vorgekommen sein.

[3]) Zu den Versuchen wurden Schleisner Platten von 1:25 Lichtempfindlichkeit verwendet. Zur Entwicklung wurde Hydrochinon beziehungsweise Pyrogallol oder Rodinal genommen, zum Fixieren Natriumthiosulfat.

[4]) Ich hatte wiederholt Gelegenheit, Stücke, welche unter dem Namen Uranpecherz von Schlaggenwald vorkamen, zu untersuchen, die sich als derbe bezw. knollige Zinn-Eisen-Wolframstücke oder Pyrolusite herausstellten. Zur Zeit wird es wohl zutreffen, wenn ich behaupte, Uranpecherz ist das seltenste Uranmineral in Schlaggenwald.

zu Tage gefördert. Es sind herrliche Stücke, die das Auge jedes Mineralogen entzücken, die mir aber leider nur zum größten Teil leihweise überlassen wurden. Die Krystalle sind tetragonal, tafelförmig, gras- bis smaragdgrün, einzeln in der Matrix, sowie stellenweise zu Drusen vereinigt. Der Perlmutterglanz auf OP, nach dem sich die Tafeln leicht spalten lassen, ist deutlich wahrnehmbar. Strich des Minerals lichtgrün. Seine chemische Analyse (der einige Krystalle zum Opfer fielen, wofür ich hiermit den Besitzer um Entschuldigung bitte) ergab Cu O, $Ur O_3$, $H_3 PO_4$ und $H_2 O$. Seine Zusammensetzung nach Tschermak dürfte $Cu(UrO_2)_2 P_2 O_8 +$ 8 aq sein.

Uranocker, ein gelber abfärbender Anflug, welcher in der Nähe von Kalkuranit bemerkt wurde, zeigte deutlich Uranreaktion, $Si O_2$ dürfte wohl aus der Unterlage stammen. Spuren anderer Verbindungen konnten nicht festgestellt werden.

Gummierz (*Gummit*), das meist in Begleitung von Kalkuranit und Kupferuranit auftrat, wurde auch in der Nähe gut erhaltener Pseudomorphosen von Uranpecherz erkannt. Gummit ist ein häufiges Uranmineral Schlaggenwalds und bildet kompakte amorphe Massen von gelber bis rötlichbrauner Farbe, welche meist Uranglimmer eingeschlossen haben. Der Bruch ist unregelmäßig, H = 3, Strich gelb bis braun.

Die chemische Analyse ergab $Ur O_3$, $Fe_2 O_3$, CaO, $Si O_2$, $H_2 O$.

Uranotil? Eine dunkelgelbe krystallinische Masse, welche der Hauptmasse nach UrO_3, ferner CaO, $Si O_2$ (bei HCl-Lösung in flockiger Form abgeschieden) und H_2O zeigte, ergab auch Spuren von $H_3 PO_4$, weshalb sie für Uranotil oder Uranophan anzusehen wäre. Eine Pseudomorphose nach Uranpecherz, die in seiner Umgebung ähnliche Zusammensetzung zeigte, ist im Besitze des Herrn Hauptmann Steinbach in Schlaggenwald. Die kugeligen Formen des Uranpecherzes sind scharf erhalten geblieben, obzwar Zusammensetzung und Härte des Minerals eine Veränderung erlitt.

Uranblüte. Unter diesen Namen wird von Schlaggenwald aus eine spangrüne Ausblühung uranhaltiger Stücke in den Handel gebracht, die, abgesehen von der chemischen Zusammensetzung und Farbe, in mancher Hinsicht dem Uranocker ähneln. Ich habe Stücke gesehen, auf denen der grüne Staub wieder verkieselte und eine kompakte Masse darstellte; die kompakte Masse zeigte im polarisierten Lichte amorphe Eigenschaften. Seine chemische Untersuchung ergab eine Kupfer - Uranverbindung. Deutlich nachzuweisende Bestandteile waren: Cu O, $Ur O_3$, $H_3 PO_4$, $Si O_2$, Spuren von Ca O u. As (möglicherweise Zeuneritbeimengung).

Diese sechs Uranverbindungen wurden mir bisher vom Fundorte Schlaggenwald bekannt. Obzwar die Bedingungen für Zeuneritbildung und Uranospinit äußerst günstig wären, konnten trotz jahrelangen Suchens meinerseits diese Mineralien als solche rein nicht gefunden werden. Arsenspuren fand ich schon früher ab und zu in Uranmineralien genannten Fundortes.

Die Untersuchungen dieser beschriebenen Mineralien, die gleichzeitig vorgenommen wurden, ergaben:

Kupferuranit, Kalkuranit, Uranblüte und Uranpecherz zeigen eine stärkere Radioaktivität als die anderen Mineralien; Exponierung zeigte bereits nach ein bis zwei Tagen deutliche Veränderung der lichtempfindlichen Platten in Form von schwachen grauen Schleiern; in 3—4 Tagen dunkle Schatten, bei noch längerer Exponierung tiefdunkle Stellen. Uranocker, Uranotil und Gummit, nach Isolierung von anderen Mineralien, gaben die geringste Veränderung der Platten zu erkennen. Nach mehr als achttägiger und längerer Exponierung zeigen sich kaum jene Schleier, die Kalkuranit, Kupferuranit und Uranblüte bereits nach eintägiger Exponierung aufweisen. Wiewohl eine sorgfältige Trennung der Mineralien: Uranocker, Uranotil, Gummit von anderen Uranmineralien vorgenommen wurde, so ist es nicht sicher, daß die Radioaktivität, die nur in geringem Maße hier wahrzunehmen ist, von anderen kleinen krystallisierten Uranverbindungen herrühren könnte, die sich der Untersuchung entzogen. Bedenklich erscheint die Sache insofern, als man wahrgenommen hat, daß gelbe Uranstücke, also amorphe Mineralien, bei halbjährigem Liegen an der Atmosphäre krystallisierte Drusen von Kalkuraniten sprießen lassen.

Mit Ausnahme der Uranblüte, die amorph ist, scheint die stärkere Radioaktivität an krystallisierte Uranverbindungen geknüpft zu sein. Die Intensität der besprochenen Mineralien dürfte in der Reihe: Kupferuranit, Kalkuranit, Uranblüte, Uranpecherz, — Uranocker, Uranotil, Gummit fallen. Bei den drei letztgenannten Mineralien konnte zwar die Radioaktivität durch eine trennende Wand von Holz, Papier, Glas oder Hartgummi eben noch nachgewiesen werden, allein ein Durchgang der Strahlen durch eine neuerliche Wand wurde durch Veränderung einer zweiten darunter befindlichen Platte nicht festgestellt. Bei Kupferuranit, Kalk-

uranit sowie Uranblüte konnte die Durchstrahlung durch zwei getrennt von einander aufgestellte Holz- oder Gummiwände, ferner einer Glasplatte mit Silbersalzschicht konstatiert werden.

Nachdem beim Durchgang der ersten Wand die dahinter befindliche lichtempfindliche Platte chemisch umgewandelt wurde, erlitt die zweite Platte eine ähnliche, wenn auch schwächere Umwandlung. Wiewohl mir nur ein kleineres Stück Uranpecherz von Schlaggenwald zur Verfügung stand, so möchte ich doch erwähnen, daß entgegen den Uranglimmern bei dem Uranpecherze ein Doppeldurchgang radioaktiver Strahlen durch Wände und eine lichtempfindliche Platte nicht konstatiert werden konnte, die zweite Platte wurde niemals verändert. — Rücker und Glückselig geben in ihrer Literatur Uranpecherz als vorkommendes Uranmineral an, was schließen läßt, daß dieses zur Zeit des Bergbaues häufiger zu finden war, als die Halden ergeben. Es ist deshalb anzunehmen, daß Uranpecherz von Schlaggenwald in den Sammlungen der Museen zu finden ist, was vergleichende Versuche mit Joachimsthaler Material gestatten würde. Die Versuche könnten möglicherweise interessante Resultate liefern. —

Wiewohl mir nur geringes Material zur Verfügung stand und der größte Teil nur leihweise überlassen wurde, so opferte ich einen Teil meines eigenen Materials, um eine Analyse bezüglich des Radiums zu machen. Zur Analyse wurde Material von Kalk- und Kupferuranit, sowie Gummit, das in relativ größerer Menge zur Verfügung stand, gleichzeitig verwendet; die III. Gruppe, durch Schwefelammonium gefällt, ergab radioaktive Substanzen, an das Uran gebunden; die im Filtrat dieser Gruppe untersuchte vierte Gruppe[5]) enthielt deren ebenfalls. Das spärliche Material erlaubte mir aber keine weiteren Schlüsse.

Wenn bis heute tatsächlich keine Publikation vorliegen sollte, die von Radiumfunden aus Schlaggenwald spricht, so dürfte der Grund hierin liegen, daß Schlaggenwald bereits seit den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts seinen Betrieb eingestellt hatte. Die inzwischen erschienene Literatur behandelte namentlich in Bezug auf die Uranmineralien Schlaggenwald stiefmütterlich, das in dieser Hinsicht mit den Erzgebirger Fundstellen nicht konkurrieren konnte. So werden selbst in jenen Lehrbüchern, die als die besten und hervorragendsten gelten, Uranfunde von Schlaggenwald übergangen, obgleich Uran seinerzeit in nicht unbeträchtlichen Mengen gewonnen wurde. Die Aufmerksamkeit richtete sich daher vornehmlich auf Joachimsthal und seine benachbarten Bergorte.

Will man sich Radiummaterial aus Schlaggenwald beschaffen, so trachte man vor allem Kalkuranit, Kupferuranit und Uranblüte zu erlangen.

Nach diesen Tatsachen stellt man sich die Frage, ob das Radiumvorkommen in Schlaggenwald von irgend welcher Bedeutung sein könnte. — Wie bereits erwähnt, wurden radiumhaltige Materialien während des Bahnbaues vor ungefähr zwei Jahren in nicht unbeträchtlicher Menge zu Tage gefördert; die Arbeiten, die nicht tiefeingreifender Natur waren, lieferten namentlich an einer Stelle, dem Einschnitte vor dem Schlaggenwalder Bahnhofe, reichlichere Ausbeute. Auf den bekannten Erzgängen wurde während der Zeit des Bergbaues Uranglimmer gefunden; andere Uranmineralien scheinen unbekannt geblieben zu sein. Speziell der Kaiser Josef-Stolln wird als ergiebig angegeben. Sehr reich an Uranglimmer sollen die hahnenquerstreichenden Gänge (sogenanntes Hahnengebirge) gewesen sein, die aber wegen Mangel an frischen Wettern (alle vierzehn Tage wurden die Arbeiter gewechselt), was heute als kein Hindernis anzusehen wäre, wenig ausgebeutet wurden. Man kann auf den Halden ab und zu Uranverbindungen antreffen, die beweisen, daß zur Zeit des Bergbaues im Komplexe der großen Pinge seinerzeit Uranmineralien zu Tage gefördert wurden. Während die Uranmineralien im Schlaggenwalder Gebiete in Gängen vorkamen, traten diese im Komplexe oberhalb der Pinge in Putzen auf.

Nachdem heute der Bergbau wieder aufgetan ist, allerdings nur im bescheidenen Maße (seit wenigen Wochen und bei geringer Arbeiterzahl), so wird er die Radiumfunde nur als willkommen begrüßen. Die Arbeiten, die im Mariahilfschacht begonnen wurden, ergaben in wenigen Wochen gute Ausbeute, sodaß bis heute nach Aussage des Herrn Schichtmeister Paulus in Elbogen bereits 652 kg Wolframit nebst brauchbarem Kupfermaterial gewonnen wurden. Wie ich erfahren habe, wird von Seiten der jetzigen Unternehmung ein 250 m langer Stolln in der Nähe der Rußschen Fabrik geplant, zumal der alte Bergbau im Gesamtgebiete Schlaggenwalds nur oberflächlich, oder wenn tiefer eingreifend, vergeudend betrieben wurde. Der unökonomische Abbau der früheren Zeit bedingte es, daß lediglich Stellen oberhalb der Stollen und da nur zum Teile abgebaut wurden, da man ängstlich jene Gegenden

[5]) Fresenius' II. Gruppe.

mied, wo Wolframit allein oder vorherrschend auftrat, weil man für Wolframit seiner Zeit gar keine Verwendung hatte, dies Mineral mit Zinnstein vermischt aber der Zinnschmelze verderblich wurde.

Wie bekannt, existieren in Schlaggenwald vier Zinnstöcke, der östlichste Huberstock, dort gelegen, wo die größte der Pingen zu sehen ist. Über der Straße von Schlaggenwald-Schönfeld befindet sich der Schnödenstock, dessen Lage oberflächlich durch eine kleinere Pinge ersichtlich ist. Westlich von Schönfeld liegen zwei Stöcke, der Klingenstock und der Hohensteiner Stock.

In noch weiterer westlicher Richtung von diesen treffen wir bereits auf ein Stockwerk von Lauterbach. — Um die Situation zu skizzieren, sei erwähnt, daß man annehmen muß, daß der Zinngranit, als relativ jüngeres Gestein, den ihn umgebenden Gneis durchbrochen habe. Das Alter der Granite im allgemeinen anzugeben, ist bekanntlich bis heute meist recht schwierig, da man nicht annehmen kann, daß Granite einer einzigen Eruptionsperiode angehören. Die Erkenntnis, daß Gneis durch die Nachbarschaft des Granits oder umgekehrt beeinflußt wird, läßt oft keine endgültige Antwort für das Alter der Granite finden. Die Umwandlung des Granits in Schlaggenwald kann in der Weise angenommen werden, daß Klüfte im Granit selbst oder im benachbarten Gneise durch Zinn- und Halogendämpfe, besonders durch die aufschließende Wirkung des Fluors eine Umwandlung des Granits bewirkten und ihn seines Feldspates beraubten. Der Granit, aus welchem durch die erwähnten Agentien aller Feldspat gewichen ist, wird Greisen genannt. Der Granit soll nach Beobachtungen an manchen Orten in tieferen Schichten wieder relativ erzärmer werden, was durch wenig tief gelegene Zweige von Fumarolen zu erklären wäre[6]). Würden die tieferen Schichten hierorts wieder zinnärmer, so wäre die Aussicht auf sulfidische Vorkommnisse, wie Buntkupferkies, Kupferkies etc., nach bekannten Beispielen nicht ausgeschlossen. Eine Wiederholung der Zinnformation nach dem Auftreten der sulfidischen Vorkommnisse ist ebenfalls schon bewiesen worden. — Durch die Abkühlung des Zinngranits erhielt der ihn umgebende Gneis Sprünge, es entstanden offenbar dadurch die durch Nachströmung der Dämpfe gebildeten Erzgänge[7]), welche parallel zu den Stockwerken sich hinziehen und ihre Verflachung gegen diese haben. Die Verhältnisse sprechen dafür, daß möglicherweise ab und zu ein Zusammenhang der Gänge in der Tiefe mit den Stockwerken anzunehmen ist, welche Stellen, die Scharungspunkte der Gänge mit den Stockwerken, als erzreich vorauszusetzen sind, heute aber noch nicht erreicht wurden.

Für den künftigen Bergbau dürften vornehmlich Wolframit, Kupfererz und Zinnerz in Betracht kommen; Uranmineralien, beziehungsweise Radiummaterial könnte eine willkommene Beigabe sein.

Elbogen, am 18. Februar 1904.

Referate.

Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg im Riesengebirge. (Georg Berg, Jahrb. d. Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt und Bergakademie für das Jahr 1902. Bd. XXIII. Heft 2. S. 201—266, mit 1 Karte. Berlin 1903.)

Das Eisenerzvorkommen bei Schmiedeberg am Nordfuße des Riesengebirges hatte schon im Mittelalter Veranlassung zu einem regen Bergbau gegeben, der aber im dreißigjährigen Kriege zum Erliegen kam und erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in rationeller Weise und in größerem Maßstabe wieder aufgenommen wurde.

Die Gegend von Schmiedeberg schließt sich in ihrem geologischen Aufbau demjenigen des Riesengebirges eng an, das der Hauptsache nach aus einem Granitmassiv besteht, welches im allgemeinen steil aufgerichtete, krystalline Schiefer mantelartig umlagern. Am östlichen Rande dieses Granitmassivs, dessen Gestein während der Karbonzeit emporgedrungen ist (Varicisches System) und das bei Schmiedeberg aus porphyrartigem Granit besteht, liegt das Eisenerzvorkommen. Der Granit reicht unter einem nahezu rechten Winkel, dessen Schenkel annähernd nordwest-südöstlich bezw. südwest-nordöstlich verlaufen, bis an das Forsthaus im Eglitztale, am südlichen Ende der Stadt. Im Süden

[6]) Daß Fluor bei diesen Vorgängen eine große Rolle spielte, geht aus der großen Masse von Fluorit hervor, welcher in den Erzgängen anzutreffen ist; merkwürdig erscheint das Erhaltenbleiben des Quarzes, der ebensowenig wie Feldspat der Auflösung wiederstehen könnte, weshalb manche Autoren eine sofortige Bildung des Zinns im ursprünglichen Granitmagma annehmen.

[7]) Woselbst sich auch spätere Infiltration abgespielt haben mag.

wird der Granit von Gesteinen begrenzt, unter denen Gneise und Glimmerschiefer eine bedeutende Rolle spielen und die früher unter der Bezeichnung Schmiedeberger Gneise zusammengefaßt wurden. Weiter im Südosten folgt auf diese mittlere Gesteinsgruppe ein geringerer Komplex krystalliner Schiefer, der aus Hornblende- und Glimmerschiefer besteht, gegen sein Liegendes eine Zone von Kalksteinlinsen, nach dem Hangenden viel Chloritschiefer enthält und gegen die erstere mit allgemein südwest-nordöstlich verlaufender, in der Gegend von Arnsberg nach Norden ausbuchtender Grenze abschneidet.

Die krystallinen Schiefer besitzen ein gemeinsames Schichtenstreichen von im allgemeinen N 30° O und zeigen ein steiles Einfallen nach SO. „Längs einer Linie, die sich vom Kassenborn" (westlich von Schmiedeberg) „aus über den Paß" (südöstlich der Stadt) „erstreckt, biegen die Schichten rechtwinklig um, laufen eine Strecke in südöstlicher Richtung und nehmen dann wieder das erste Streichen an". Die Südgrenze des porphyrartigen Granites schneidet westlich des Jockel-Wassers „die Schiefer querschlägig, dann legen sich dieselben infolge ihrer Umbiegung mantelförmig an das Massiv an und vom Eglitztal schneidet die Granitgrenze die Schichtung unter einem sehr spitzen Winkel."

Die mittlere Gesteinsgruppe (die sogenannten Schmiedeberger Gneise) besteht aus einer großen Anzahl von Gesteinsvarietäten, die der Verfasser der leichteren kartographischen Darstellung wegen zu drei Gruppen zusammenfaßt, die ihm auch durch die mikroskopische Untersuchung begründet erscheinen:

A. „Gesteine, welche man als Augengneise, Lagengneise und Granitgneise bezeichnen müßte, wenn man sie als echte Glieder der Gneisformation betrachten wollte. Mit ihnen sind granitisch-körnige Gesteine durch allmähliche Übergänge verbunden. Sie sind sämtlich glimmerarm und feldspatreich".

B. Glimmerschiefer und feinschuppige Gneise, kurz als Glimmerschieferformation zusammengefaßt.

C. Dünnschichtiger Wechsel von Amphiboliten, Glimmerschiefern, Kalksteinen, Kalksilikatgesteinen und eingeschalteten Magneteisensteinlagern, nach Weddings Vorgang Erzformation genannt.

Die beiden letzteren Gruppen liegen mit der ersten in auskeilender Wechsellagerung, indem sie sich zungenförmig in dieselbe hinein erstrecken, wobei aber die Konkordanz aller Teile völlig gewahrt bleibt. C bildet am Ende einer dieser Zungen einen Gesteinskörper, welcher sichtlich als Vertretung von B auftritt und mit dieser Gruppe trotz der großen petrographischen Verschiedenheit eine stratigraphische Einheit bildet."

Die Gesteine der Gruppe A zeigen in vertikaler und horizontaler Richtung einen sehr großen Wechsel in ihrer Struktur bei gleichbleibender mineralischer Zusammensetzung. Verfasser spricht die Gesteine dieser Gruppe als Granite an, die, durch Druck zum großen Teile verändert, gestreckt worden sind, und er unterscheidet ungestreckte und gestreckte Granitpartien im sogenannten Schmiedeberger Gneiskomplex. Sie sind natürlich älter als der nördlich davon anstehende porphyrartige Granit.

Die kurz unter der Bezeichnung Glimmerschieferformation zusammengefaßten Gesteine bilden innerhalb der Granite der Gruppe A einen zungenförmigen, gegabelten Komplex von allgemein nordöstlicher Erstreckung. Meist sind es außerordentlich fein (bis mikroskopisch) gefaltete Muskovitschiefer mit Granat und etwas Biotit; seltener treten feinschuppige Gneise und noch sporadischer quarzitische Gesteine auf. Die ausgesprochene Schieferung, die auch mikroskopisch erkennbar ist, unterscheidet diese Gesteine von den gestreckten Graniten, bei denen eine scheinbare Schieferung nur durch undeutliche parallele Glimmerzüge oder Zertrümmerungszonen hervorgerufen wird.

Der als Erzformation bezeichnete Schichtenkomplex bildet das nordöstliche Ende des Glimmerschiefer-Zuges im gestreckten Granit und wird vom Verfasser auf das Gebiet zwischen dem Nordostende der Bergfreiheit-Grube, dem alten Kalkofen bei der Grube Vulkan und S. 517 dem Jockelwasser im Jagen 84 der königlichen Hausforst beschränkt (der Verfasser spricht bei dieser Beschränkung des Vorkommens die Amphibolitschiefer und Kalksteine als wichtige Begleiter der Erze an). Die erzführenden Schichten sind in dem Raume östlich des Eglitztales bis 395 m Tiefe durch die Baue des Eisenerzbergwerkes der Laurahütte-Gesellschaft aufgeschlossen.

Von den Gesteinen der Erzformation sind Kalksteine und Amphibolite am meisten vertreten; häufig kommen ferner vor dunkelgrüne Biotitschiefer, Augitschiefer, chloritische und serpentinartige Schiefer, sehr häufig massige Kalksilikatgesteine und ihre Übergänge zu krystallinen Kalksteinen, untergeordnet muskovitreiche Glimmerschiefer und Quarzite; technisch am wichtigsten sind die Magneteisenerze.

Die Erze der Erzformation sind Magneteisenstein und sulfidische Metalle.

Der technisch so wichtige Magneteisenstein ist in seinem Vorkommen auf die Kalksilikatgesteine und kalksilikatführenden Schiefer beschränkt; die sulfidischen Erze dagegen kommen in sämtlichen Gesteinen der Erzformation vor.

Der Magneteisenstein bildet bald feinkörnige bis nahezu dichte, bald grobkörnige und dann ausgesprochen krystalline Massen, in denen jedoch vollkommen ausgebildete Krystalle niemals auftreten. Während die feinkörnigen Erze, die meist zu einer parallelepipedischen Absonderung neigen, meist ziemlich frei von fremden Beimengungen sind, enthalten die grobkörnigeren solche — besonders Kiese — reichlich und werden dadurch zuweilen geradezu unbrauchbar. Am häufigsten tritt großkrystalliner Kalkspat als Ganggestein in Nestern und Adern auf und wird zuweilen von Hornblende, Chlorit, Granat und Epidot begleitet.

Die reinsten Wedding bekannten Erze zeigten folgende Zusammensetzung:

Fe_3O_4	79,49	79,61
SiO_2	3,18	3,22
Al_2O_3	5,94	5,94
FeS_2	6,99	7,23
$CaCO_3$	4,40	4,00
	100,00	100,00

Sehr häufig ist das Erz durch Chlorit verunreinigt, der in grünen Blättchen zwischen den Magnetitkörnern auftritt und zuweilen so reichlich vorhanden ist, daß das Erz dagegen zurücktritt. In letzteren Fällen tritt vielfach auch Biotit, Granat, Augit und Epidot als Verunreiniger auf. Durch die, allerdings seltenere, Verunreinigung mit feinkörnigem, krystallinem Kalk erhält das Erz eine hellere, mehr graue Farbe und geht schließlich in dunklen Kalkstein über. Auf diese Weise oder durch die Überhandnahme des Chlorites und Biotites tritt eine endgültige Vertaubung des Erzes ein, während Kalkspat und Kies ein Erzlager nur vorübergehend unbrauchbar machen.

In wie feiner Verteilung das Erz in den Gesteinen vorhanden sein kann, zeigte ein kryptokrystallines, serpentinähnliches Gestein von der Halde der Vulkangrube, an dem bei 600 facher Vergrößerung der Magnetitstaub noch keine krystallographische Umgrenzung erkennen ließ. Ähnliches zeigen die magnetitreichen Biotitschiefer. Ein Kalkstein von der 135-Lr-Sohle zeigte den seltener beobachteten Übergang von Kalkstein in Erz: Magnetit und Silikate — Augit und Muskovit — greifen buchtenartig in den Kalkstein ein und schieben sich in die Lücken zwischen dessen Körnern vor, diese vom Rande her verdrängend.

Die geringe Mächtigkeit und der rasche Wechsel der so verschiedenen Schichten der Erzformation, ihr oft schnelles Auskeilen im Streichen, die starke Störung und Faltung des gesamten Systemes und endlich der Umstand, daß verschiedene Gesteine sich vertreten und ineinander übergehen, alle diese Umstände machen die Lagerungsverhältnisse ganz außerordentlich kompliziert. Die Lager sind nicht schichtenartig ausgebildet, sondern stellen ganz unregelmäßige, meist steile, bald einzeln, bald geschart auftretende, im Streichen und Fallen ganz unbeständige Erzmassen dar, die bald mächtig anschwellen, bald ganz verdrückt sind bis zum völligen Auskeilen und sich häufig in der Weise gegenseitig ersetzen, daß an Stelle des bisherigen, sich unvermutet verjüngenden Hauptlagers plötzlich einer von dessen bisher schwachen Begleitern mächtig anschwillt.

Im Mittel sind die bauwürdigen Partien 2—3 m mächtig, indessen sind 5 — 7 m durchaus nicht selten und ausnahmsweise kommen sogar Mächtigkeiten bis zu 10 m vor. Bei den mächtigen Partien wird anstatt des üblichen Firstenbaus eine Art Querbau betrieben. Meist sind die Erzlager scharf gegen das Hangende und Liegende abgesetzt, während im Streichen oft eine Vertaubung zu erzfreiem Gestein stattfindet.

Meist liegen die Erze zwischen Kalk und Biotit- oder Hornblendeschiefern. Das VII. Lager zeigt hierin eine ziemlich große Regelmäßigkeit, indem es im Hangenden meist Kalk, im Liegenden schwarze, biotitische Hornblendeschiefer führt. Zuweilen wird das Erzlager noch durch eine Kalkeinlagerung geteilt, oder zwischen den einschließenden Kalk schiebt sich noch ein Schiefermittel ein.

Die Zahl der Lager beträgt auf der Bergfreiheitgrube 10, und sie werden vom Hangenden zum Liegenden mit den Zahlen I—X benannt; sie sind jedoch nie gleichzeitig entwickelt, sondern die hangenderen liegen mehr im NO, die liegenderen mehr im SW. Zwischen den Erzlagern liegen Kalksteine, Schiefer und Silikatgesteine in häufigem Wechsel; doch herrscht in dem Auftreten dieser Gesteine innerhalb der Formation insofern eine gewisse Regelmäßigkeit, als das hangendste Glied meist ein mächtiges (bis 10 m) Kalksteinlager ist, während die liegendsten Schichten viel Schiefer führen und arm an Erzen sind.

In ihrer Korngröße, dem Chloritgehalt und ihrer Eigenschaft, unter dem Hammer zu zerfallen, weichen die einzelnen Lager voneinander ab, so daß ein Geübter die Erze wohl ihrer Herkunft nach unterscheiden kann; indessen scheint eine Gesetzmäßigkeit (etwa

Abnahme des Chloritgehaltes oder der Korngröße nach dem Liegenden zu) nicht zu bestehen. Von den vielen Abweichungen sei noch erwähnt, daß auf der Bergfreiheitgrube das anfänglich nordsüdliche Streichen nach SW zu in ein mehr ostwestliches übergeht. Hierzu treten noch Verwerfungen (z. B. spitzwinklige Verwerfung, spitzwinklige Verschiebung etc.), wodurch der Eindruck leicht hervorgerufen wird, als keile sich das Lager aus und setze von neuem wieder auf u. s. w. Die scheinbaren kleinen Linsen des Erzlagers auf der 145-Lr-Sohle dürften durch die Annahme einer mehrmaligen Überschiebung, einer Art Schuppenstruktur, ihre beste Erklärung finden.

Zur Zeit ist die Erzformation im großen Stile nur in der Bergfreiheitgrube aufgeschlossen; jedoch kann nach den Erfahrungen auf der alten Vulkangrube geschlossen werden, daß auch dort die Verhältnisse ähnliche waren.

Die sulfidischen Erze werden hauptsächlich durch Schwefelkies und Magnetkies vertreten, während Arsenkies und Kupferkies nur untergeordnet vorkommen. Ihrer Entstehung nach hält der Verf. die Kiese für die jüngsten unter den Mineralien. Sie treten in Adern oder Nestern auf, die teils unregelmäßig das Gestein durchsetzen, teils dessen Schieferung folgen und dann bald Schmitzen, bald dicke Linsen bilden. Großkrystalliner, zuweilen rötlich brauner Kalkspat ist ein häufiger Begleiter der Kiese. Einzelne, allseitig ausgebildete Würfel von Schwefelkies sind in Schiefern seltener; ganz kleine Würfel treten regelmäßig in Augitgesteinen auf; im Hangendschiefer des IX. Lagers auf der 165-Lr-Sohle kommen Pyritwürfel bis zu 4 cm Kantenlänge vor. In der Nähe der Granitgrenze hat man auf dem Oberstolln sogar versucht, den dort in einem stark zersetzten Schiefer vorkommenden Schwefelkies und den besonders häufigen Kupferkies abzubauen.

Beim Augit dringt der Kies zwischen die einzelnen Körner ein und beginnt seine Ränder zu zersetzen, so daß die Körner allmählich ein dichtes Netz umgibt. Bisweilen hat er eine Umwandlung des Augits in Epidot eingeleitet. Besonders stark wird der Biotit angegriffen, der vielfach ganz aufblättert.

Eine bekannte, den Schmiedeberger Lagerstätten eigentümliche Erscheinung sind die sogenannten Riegel: mächtige (bis 2 m) Gänge eines grobkörnigen, pegmatitähnlichen, aus Quarz, Feldspat und Glimmer bestehenden Gesteines (also von granitartiger Zusammensetzung), das die Kalksteine, Amphibolite und Erzlager als unter sich parallele, ebene, nahezu horizontale Flächen durchsetzt. Sie streichen NS und fallen 14—20° O ein und werden nur durch Verwerfungen gestört. Ihre Entstehung ist noch nicht aufgeklärt — am wahrscheinlichsten ist die Annahme einer flüssigen Injektion der Gesteinsmasse als eruptive Nachwirkung der Entstehung des porphyrartigen Granites.

Hinsichtlich der Entstehung der Magneteisenerzlager scheint dem Verf. folgende Annahme am plausibelsten: Durch die Kontaktwirkung beim Hervorbrechen des jüngeren porphyrartigen Granites dürfte eine weitgehende Abgabe von Kieselsäure aus den Amphiboliten und Biotitschiefern an die Kalksteine erfolgt sein. Dadurch trat eine stellenweise sehr bedeutende Konzentration der Eisenerze in den ersteren ein, die vielfach zur Herausbildung der Magnetitlager führte, die dann aber durch Chlorit und Biotit verunreinigt sind, während die Kalkgesteine zum großen Teil in Kalksilikate übergeführt wurden. Auf diese Weise würde sich das Auftreten der Magneteisensteinlager zwischen Schiefern und Kalksteinen leicht erklären lassen. Bei dieser Erklärung brauchten vor der Eruption des jüngeren, porphyrartigen Granites Eisenerze (Spateisenstein) nur in geringer Menge, wenn überhaupt, vorhanden gewesen zu sein. Die Kalksilikate sind daher als gleichaltrig mit den Magneteisenerzen anzunehmen.

Bedeutende geologische Veränderungen haben nach der Herausbildung der Erze stattgefunden. Als spätere Nachwirkungen des Hervorbrechens des porphyrartigen Granites sind vielleicht aufzufassen: Die sogenannten Riegel; der kleine Erzgang bei Arnsberg, der in der Redens-Glück-Grube früher abgebaut wurde, desgleichen der Molybdänglanz führende Flußspatgang am Molkenberge. Sicher jünger als die Magneteisenerze und vielleicht gleichaltrig mit den Arnsberger Gängen sind die Kiese, welche auf der Bergfreiheitgrube sämtliche Gesteine meist als feine Äderchen durchsetzen. Während des Mesozoikums scheinen bedeutende, durchgreifende Veränderungen nicht stattgefunden zu haben, erst im Tertiär entstanden die gewaltigen Bruchlinien, die den Aufbau des Riesengebirges beherrschen. In dieser Zeit dürften auch die vielen kleineren Verwerfungen in der Schmiedeberger Erzformation entstanden sein. Von den noch jüngeren Veränderungen, die sich wesentlich auf die Wirkungen der einstigen Vereisung und der Atmosphärilien beschränkten, sind die Ausstriche der Erzlager betroffen worden, an denen es dadurch zu einer „Hutbildung“ kam. Auf diese Hutbildung dürfte vielleicht auch das Vorkommen von Roteisenerz, Azurit und Malachit zurückzuführen sein. *K.*

Die Mineralkohlen der Länder der Ungarischen Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung und praktische Wichtigkeit.
(Alexander v. Kaleczinsky.)

[Fortsetzung von S. 103.]

Die Gruben von Doman und Szekul des Bergbaubezirkes Resicza liegen im nördlichen Teil der Krassó-Szörényer Mulde, deren Ränder von krystallinischen Schiefern gebildet werden, während die Mitte von jüngeren Sedimenten erfüllt ist, die außerordentlich gestört sind. Bei Resicza überlagert das Karbon direkt die krystallinischen Schiefer, fällt nach W ein und ist vielfach gestört; im Hangenden des Karbons liegt die Dyas und darüber folgt der Lias, der im W bei Doman zwei abbauwürdige Flöze in seiner unteren Abteilung führt. Das Karbon mit 4 bauwürdigen Flözen ist im Tale von Szekul bergbaulich aufgeschlossen. Die Altersaufeinanderfolge der Schichten im Resiczaer Bezirk ist etwa folgende:

Unterer Lias bei Doman. Die Flöze streichen SW bis NO und fallen steil SO ein; horizontal sind sie in der Regel 50—70 m von einander getrennt.
- Flöz I, 2,5 m mächtig im westlichen Teile in eine 1 m mächtige Hangendbank und eine 1,5 m mächtige Liegendbank geteilt, von denen erstere im östlichen Teile fehlt.
- Sandstein.
- Flöz II, 2 m, stellenweise 3 m mächtig.
- Sandstein.

Dyas, zumeist roter Sandstein.

Produktives Karbon im Tale von Szekul. Die Flöze streichen N—S in etwa 800 m Ausdehnung und fallen nach W ein.
- Schieferton.
- Flöz I, 0,8 m mächtig.
- Sandstein / Dickbankiger Sandstein } 20 m mächtig.
- Flöz II, 2 m mächtig.
- Sandstein, 10 m mächtig.
- Flöz III, Hangendbank = 0,7 m mächtig, Liegendbank = 0,8 m mächtig.
- Sandstein, 40—60 m mächtig.
- Flöz IV, 1—3 m mächtig.
- Sandstein.

Krystallinische Schiefer.

Die jährliche Durchschnittsförderung betrug bei Doman während der letzten 5 Jahre 67 000 Tonnen. Aufgeschlossen sind ca. 300 000 cbm. Aufgeschlossen sind die Flöze durch den Almáry-, Szécsen- und Lipót-Schacht; der Kohlenförderung dient der 2250 m lange Franz-Joseph-Erbstolln.

Die Kohle ist rein, gibt aber wenig Stückkohle ab. Teils wird sie zur Brikettfabrikation verwendet, teils direkt als Feuerungsmaterial benutzt, teils dient sie endlich, mit Szekuller Steinkohle gemengt, zur Herstellung von Koks. Mit der Gewinnung der Domaner Kohle begann man bereits Ausgangs des 18. Jahrh.

Verf. erhielt aus 4 Analysen von Kohlen aus den beiden Flözen vom V. Tiefbauhorizonte des Szécsen-Schachtes folgende Ergebnisse:

	Feuchtigkeit	Asche	Brennbare Substanzen	Gesamt-Schwefel	Brennbarer Schwefel	Kalorien
Flöz I A	1,16	1,08	97,76	0,55	0,54	8118
- I C	1,16	1,25	97,69	0,53	0,52	8129
- II A	0,99	2,00	97,01	0,38	0,18	8020
- II C	1,91	1,91	97,10	0,35	0,34	7416

Die jährliche Durchschnittsförderung an Szekuller Steinkohle betrug in den letzten 5 Jahren 57 000 Tonnen. Aufgeschlossen sind 168 000 cbm. Aufgeschlossen sind die Flöze jetzt durch den Alfred-Schacht, den Wetterschacht und den Dercsenyi-Förderstolln. Die Kohle liefert nur wenig Steinkohle, bläht sich stark und wird dadurch für die Koksfabrikation sehr geeignet. Die ersten Nachrichten über ihre Gewinnung stammen aus dem Ende des 18. Jahrh.

Der Verf. erhielt aus seinen Analysen folgende Ergebnisse:

	Feuchtigkeit	Asche	Brennbare Substanzen	Gesamt-Schwefel	Brennbarer Schwefel	Kalorien
I. Flöz	1,62	3,00	95,38	1,17	1,10	7739
II. -	1,35	9,77	88,88	0,64	0,41	7100
III. - Hangendbank .	1,56	7,99	90,45	1,18	1,04	7085
IV. - Liegendbank .	1,25	3,39	95,36	0,64	0,63	7987
V. -	1,36	5,06	93,58	1,02	0,94	7441

Die Gruben bei Doman-Resicza-Szekul sind Eigentum der priv. österr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft.

Die Gruben von Berzaszka, Szirinia, Kożla, Rudina, Glavcsina, Kamenicza, Drenkova gehören dem südlichen Teile des Krassó-Szörényer Beckens an und bauen Liaskohle ab.

Bei Berzaszka wird ein mittelliasisches Flöz abgebaut, das vielfach linsenartig ausgebildet und durch Zwischenmittel zu einer Flözgruppe aufgelöst ist. Sein Hangendes ist feinkörniger, harter Sandstein, sein Liegendes Tonschiefer.

Die ersten Schürfungen fanden in den vierziger Jahren statt; jetzige Besitzer sind die Gebrüder Guttmann in Wien. Die durchschnittliche Jahresproduktion beträgt 427 922 q, der Preis für den Doppelzentner an der Grube 50 Kreuzer.

In den Gruben von Szirinia-Kozla sind 3 Kohlenflöze vorhanden, deren Mächtigkeit 0—6 m beträgt. Die Schichten liegen hier in überkippter Lagerung: der kohlenführende Lias hat, wie durch den Coronini-Stolln er-

kannt worden ist, Neokom als Liegendes. Durch die Gruben von Kamenicza, die jetzt nicht in Betrieb sind, wurden gleichfalls 3 Flöze angefahren, deren Verhältnisse denen bei Szirinia-Kozla ähnlich sind, nur daß die Flöze nicht überkippt sind.

Die Liaskohlen in den benachbarten Gemeinden Schnellersruhe und Rudaria werden bis jetzt nicht abgebaut. Eine Grittnersche Analyse von Schachtkohle aus Schnellersruhe ergab folgendes Resultat: C = 72,36; H = 3,87; O = 1,12; N = 0,68; Feuchtigkeit = 0,82; Asche = 16,21; Brennbarer Schwefel = 4,94; Gesamt-Schwefel = 5,15; Kalorien = 7061; Verdampfungsfähigkeit = 5,69; unverbrannter Rückstand = 29,17.

Auf den ebenfalls den Gebrüdern Guttmann gehörenden Werken bei Drenkova wurden gefördert: 1897 45 070 q; 1898 453 866 q; 1899 512 328 q. Eine von Grittner 1894 ausgeführte Analyse von Drenkovaer Kohle ergab: C = 61,21; H = 4,61; O = 6,93; N = 0,55; Feuchtigkeit = 0,69; Asche = 20,70; brennbarer Schwefel = 5,76; Gesamt-Schwefel = 5,36; Kalorien = 6171.

Die Kohlen der Umgegend von Gran (Esztergom) sind seit Anfang des 19. Jahrhunderts bekannt; 1805 wurde bei Sarisap die erste Grube eröffnet, 1817 bei Crolnok, 1828 bei Mogyoros, 1839 bei Tokod, 1840 in Szarkas, 1850 in Dorog. Die Kohle kommt in zwei Flözgruppen vor, deren obere oligocän ist, während die untere, mächtigere und technisch wichtigere dem Eocän angehört. Die Anzahl und Mächtigkeit der Flöze ist sehr verschieden.

Bei Dorog ist von den 3 eocänen Flözen nur das obere, dessen Mächtigkeit 8—10 m beträgt, abbauwürdig. Sein Hangendes bilden eocäne Cerithienschichten, sein Liegendes Süßwasserkalke.

Gefördert wurden:

1898	284 700 q
1899	248 800 -
1900	240 000 -

Der Preis für den Doppelzentner stellte sich an Ort und Stelle auf 42 Krz.

Aus 11 Analysen, die Schwackhöfer von Doroger Schachtkohle machte, ergaben sich folgende Mittelwerte:

C	50,10
H	3,41
O	15,89
N	0,88
Hygr. Wasser . . .	16,08
Asche	13,64
Brennbarer Schwefel .	3,79
Kalorien	4469

Bei Crolnok ist ein oligocänes und ein eocänes Flöz vorhanden.

Bei Annavölgy sind vier abbauwürdige Flöze vorhanden, die den brackischen Bildungen des Eocäns zwischenlagern.

Oberes (Hangend-) Leontina-Flöz	1,5—2,0 m
Zweites, Moritz-Flöz	0,5—1,0 -
Mittleres, Paulina-Flöz	2,0—4,5 -
Unteres (Liegend-) Anna-Flöz .	2,0—2,5 -

Die mittlere Jahresförderung der letzten 5 Jahre betrug 401 500 q. Aufgeschlossen sind im ganzen 65 000 cbm Braunkohle.

Aus 5 Analysen von Schachtkohle und aus 4 von Nußkohle aus dem Annatal erhielt Schwackhöfer folgende Mittelwerte:

	Mittel aus 5 Analysen	Mittel aus 4 Analysen
C	52,53	50,68
H	3,62	3,29
O	16,47	17,49
N	1,04	0,95
Hygr. Wasser . .	14,89	16,63
Asche	11,45	10,96
Brennbarer Schwefel	3,89	4,36
Kalorien	4715	4434

Bei Ebszöny wird ein 14 m mächtiges eocänes Flöz (sein Hangendes sind Cerithienschichten, sein Liegendes Ton und darunter Megaloduskalk), das 3—6 m reine Kohle führt, abgebaut.

Die Förderung betrug:

1898	891 000 q
1899	788 000 -
1900	1 000 000 -

Das Mittel aus 4 Schwackhöferschen Analysen von Schachtkohle war:

C	46,97
H	3,22
O	16,38
N	1,18
Hygr. Wasser . . .	13,38
Asche	18,87
Brennbarer Schwefel .	5,27
Kalorien	4197

Bei Tokod wird ein 6—8 m mächtiges eocänes Flöz (sein Hangendes sind Cerithienschichten, sein Liegendes ist Ton und tiefer Megaloduskalk).

Die Förderung betrug:

1898	616 000 q
1899	532 000 -
1900	700 000 -

Der Doppelzentner kostete an Ort und Stelle 42 Krz. Verf. erhielt bei seinen Analysen folgende Resultate:

100 Gewichtsteile der luftrockenen Kohle enthalten:

	Asche	Feuchtigkeit	Brennbare Substanzen	Gesamt-Schwefel	Brennbarer Schwefel	Kalorien
Paulina-Flöz.	7,165	13,085	79,75	7,05	1,59	5133
Moritz-Flöz .	4,61	13,97	81,42	4,18	2,35	5385
Leontina-Flöz	5,26	15,87	78,85	1,96	1,00	5197



Bei Nyergesujfalu wurde ein 2½ Fuß mächtiges Flöz oligocänen Alters abgebaut.

Das Kohlevorkommen von Felsö-Galla (Kohle von Taba) ist als Fortsetzung des Graner aufzufassen, von dem es in südwestlicher Richtung liegt. Abgebaut wird ein eocänes, 8 m mächtiges Kohlenflöz, das wieder Cerithienschichten als Hangendes und Tone als Liegendes hat. Ein darüberliegendes, 1,6—2,5 m mächtiges Flöz ist oligocänen Alters und wurde während mehrerer Jahre bei Vertes-Somlyo abgebaut.

Die Förderung von Felsö-Galla betrug:

1896	1 200 q
1897	379 087 -
1898	1 285 777 -
1899	3 018 600 -
1900	4 200 000 -

Der Doppelzentner Kohle kostet 40 Krz. an Ort und Stelle. Die Ung. Allgem. Steinkohlen-Bergbau-A.-G. ist Pächterin der Gruben.

Aus 8 Analysen von Schachtkohle von Felsö-Galla erhielt Schwackhöfer als Mittel:

C	57,87
H	4,49
O	17,45
N	0,73
Hygr. Wasser . .	11,91
Asche	7,55
Brennbarer Schwefel .	2,44
Kalorien	5347

Das Grubenfeld Kirald im Komitat Borsod enthält zwei abbauwürdige Flöze obermediterranen Alters. Das obere ist 0,5—2,5 m, das untere 0,5—4 m mächtig; getrennt werden beide durch ein 15—45 m mächtiges Zwischenmittel. Das Hangende des oberen Flözes ist ein sandiger Schiefer mit vielen Ostreen, das Liegende Quarzsand; das Hangende des unteren Flözes ist sandiger Schiefer, reich an Cardium, Nautilus und Cerithium, sein Liegendes blauer, toniger Mergel. Das obere Flöz ist durch den Margit-Stolln, das untere durch den Schlosser-Stolln aufgeschlossen. Die Grube ist seit 1892 im Betriebe. Die Förderung stieg von 905 300 q im Jahre 1892 auf 2 529 178 q im Jahre 1896, ging dann infolge elementarer Ereignisse bis auf 1 030 907 im Jahre 1899 zurück und steht 1900 auf 1 400 000. Verf. erhielt aus seinen Analysen folgende Werte:

	Margit-Stolln	Schlosser-Stolln
Feuchtigkeit . . .	23,72	—
Asche	4,90	—
Brennbare Teile . .	71,38	—
Gesamt-Schwefel .	5,00	—
Brennbarer Schwefel	4,60	—
Kalorien	4186	4503

Die Kohlengrube von Lajta-Ujfalu (Neufeld) bei Kismartom (Eisenstaedt) im Komitat Sopron baut ein 2—10 m, im Durchschnitt 6—8 m mächtiges Lignit-Flöz der pontischen Stufe ab, das einige Tegelbänke als Zwischenmittel hat. Schotter, Sand, Löß und gelber oder blauer Ton bilden das Hangende, fetter blauer Ton das Liegende.

Das Flöz ist seit Anfang des vorigen Jahrhunderts bekannt, seit den dreißiger Jahren im Abbau. 1899 betrug die Förderung 1 051 435 q; sie hat sich seit 1894 auf annähernd derselben Höhe gehalten. Der Doppelzentner kostet an der Grube 25,55 Krz. 3 Analysen der K. K. geol. Reichsanstalt in Wien zeigten folgende Eigenschaften des Lignites:

Feuchtigkeit	Asche	Kalorien
23,5	18,5	2847
22,5	17,2	2840
23,0	8,5	3616

Das oligocäne Braunkohlenbecken des Zsiltales erstreckt sich 44 km in ostwestlicher Richtung und ist 4 (bei Urikany im W) bis 9 km (bei Petrilla im O) breit. In den Abbau teilen sich vornehmlich zwei Gesellschaften: die Urikany-Zsilvölgyer ung. Steinkohlen-Bergbau-A.-G., welche den westlichen Teil des Beckens beherrscht und ihren Hauptort in Lujseny hat, und die Salgótarjáner Steinkohlen-Bergbau-A.-G., die wesentlich den Osten beherrscht und Petroszény als Hauptort hat.

Die Gerechtsame der Kohlengrube Lupény erstrecken sich 33 km längs des Oláh-Zsil-Flusses durch die Gemeinden Iszkrony, Alzo-Barbatyén, Korojesd, Vulkany, Maczesd, Parosény, Lupény, Felsö-Barbatyén, Hbicsény, Urikány und Kimpolunyag. In diesem westlichen Beckengebiete sind 9 Flöze bekannt, welche im nördlichen Flügel durch den Rafael- und den St. Istvan-Stolln, im südlichen Flügel durch den Arpad-Stolln aufgeschlossen sind. Die Flöze fallen im nördlichen Flügel mit 15—60°, im südlichen mit 50—70° ein. Die Bezeichnung und Mächtigkeit der Flöze ist vom Hangenden zum Liegenden folgende:

Flöz	Reine Kohle m	Zwischenmittel (Schiefer) m	Gesamtmächtigkeit m
No. VIII . .	2,40	0,60	3,00
- VII . .	1,90	0,10	2,00
- VI . .	1,00	0,20	1,20
- V . . .	2,10	—	2,10
- IV . .	0,40	0,25	0,65
- III . .	2,45	0,65	3,10
- II . . .	4,70	1,95	6,65
- I . . .	2,40	0,25	2,65
- 0 . . .	18,00	5,00	23,00
Zus. 9 . . .	35,35	9	44,35

Im Hangenden von Flöz V liegt ein 6 m mächtiges Magnesitlager.

Das seit 1894 aufgeschlossene mächtige Flöz No. 0 wird jetzt mit dem mächtigen Flöz No. 3 bei Petroszény identifiziert. Die 9 Flöze sind, abgesehen von einigen Verwerfungen, in einer Länge von etwa 1500 m und einer Breite von ca. 200 m aufgeschlossen. Der Abbau geschieht bei den mächtigen Flözen mittels Pfeilerbau mit vollständigem Versatz, bei den geringeren durch Firstenbau.

Die Förderung betrug:

1897	1 900 000 q
1898	2 310 812 -
1899	2 205 088 -

Nach Schwackhöfer betrug der Mittelwert aus vier Analysen von Lupényer Nußkohle

		Umgerechnet auf aschen- und feuchtigkeitsfreie Masse
C	63,61	79,05
H	4,32	5,37
O	11,20	13,92
N	1,34	1,66
Hygr. Wasser . . .	2,98	
Asche	16,55	
Brennbarer Schwefel	3,37	
Kalorien	6067	

Koks aus der Lupényer Kohle lieferte 0,55 Proz. Feuchtigkeit; 9,25 Proz. Asche; 6732 Kalorien nach Berthier.

Der östliche Teil des Beckens, in dem die Salgótarjáner Steink.-Bergb.-A.-G. baut, untersteht der Grubendirektion in Petroszény und ist in 3 Reviere geteilt:

Revier der Deák-Grube mit dem Deák- und Ferro-Schacht, den beiden östlichen Schächten, den Csimpa- und Lónyay-Stolln.

Westliches Revier mit westlichem Stolln, westlichem Schacht, Dilzsaer und Aninószaer östlichem Stolln.

Aninószaer Revier mit Aninószaer westlichem und Aninószaer Erbstolln, Valea-Pisculuier- und Pribojer-Stolln.

Es sind im ganzen 16 Flöze angefahren worden, von denen eine große Zahl abbauwürdig ist. Die Bezeichnung und Mächtigkeit der in den verschiedenen Gruben abgebauten Flöze vom Hangenden abwärts ist folgende:

Deák-Grube		Östliche Grube		Westliche Grube		Aninószaer Gruben	
Flöz No.	Mächtigkeit m	Flöz No.	Mächtigkeit m	Flöz No.	Mächtigkeit m	Flöz No.	Mächtigkeit m
3 (Hauptflöz)	30,53	3 (Hauptflöz)	3—30	3	8—38	3	3—33
4	0,6—1,20	—	—	—	—	4	1—1,40
5	2—4	5	1,6	5	2—4,5	5	3,8—5
6 (Hauptflöz)	1	6	0,8—1,2	—	—	6	0,6—0,9
7	0,8	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	8	0,8—2
—	—	—	—	—	—	9	0,9—1
11	0,7	—	—	—	—	—	—
13	1,8	13	1—1,4	—	—	13	1,3
14	0,8	—	—	—	—	—	—

Das Hangende der Kohlenflöze bildet eine Wechsellagerung von Sandsteinen und Tonschiefern, das Liegende grober Sandstein und Tonschiefer. Der Abbau der mächtigen Flöze erfolgt mittels Firsten- und Firsten-Umbaustroßenmethode mit von außen gebrachtem Versatz; der der geringeren durch Firstenbau ohne oder mit nur teilweisem Versatz.

Die Förderung der Petrozsényer Gruben betrug

1868	8 529 q
1872	831 172 -
1877	870 256 -
1882	1 466 800 -
1887	1 878 460 -
1890	2 284 874 -
1895	2 998 160 -
1896	3 727 426 -
1897	3 575 144 -
1898	4 233 168 -
1899	4 052 120 -

Als Mittelwert von 6 Analysen des Dr. Szilágyi ergab sich:

C	68,89
H	4,97
O	13,09
N	1,06
Feuchtigkeit	4,18
Asche	5,73
Brennbarer Schwefel .	2,08
Gesamt-Schwefel . .	2,47
Kalorien	6568

Der Koks besitzt nach Wartha 7222,6 Kalorien Heizkraft, das Gas 13,8 Kerzen Lichtstärke.

Bei Vulkany befindet sich noch eine Grube der Ober-Zsiltaler Steink.-Bergb.-Ges., die 1899 622 168 q förderte.

Die ersten Schürfe auf Kohle im Zsiltale fanden in den vierziger Jahren statt, ein planmäßiger Bergbau geht seit 1868 um.

Das Kohlenbecken Karansebes-Mehadia im östlichen Teile des Komitats Krassó-Szörény besitzt an zahlreichen Orten, z. B. Verendin, Golicz, Domasnia noch bestehende

oder bereits wieder aufgelassene Gruben. Das Tertiär überlagert hier die steil aufgerichteten Liasschichten und enthält meist im Obermediterran die Kohlenvorkommen. Bei Mehadia im südlichen Teile des Beckens wurden 1899 539 190 q gefördert.

[Schluss folgt.]

Die Erzlagerstätten von Sudbury, Ontario. (C. W. Dickson. Transactions Am. Inst. of Mining Engineers. Albany Meeting. Febr. 1903.)

Der Gegenstand wurde in d. Zschr. behandelt, hauptsächlich 1893, S. 257 und 1897, S. 297, wo auch die Literatur gegeben ist, sowie eine geognostische Karte der Gegend und eingehende petrographische Beobachtungen. Die vorliegende Arbeit ist eine der Columbia-Universität in New York vorgelegte Doktordissertation.

Im ersten mineralogischen Teil stellt sich Verfasser u. a. die Aufgabe zu untersuchen, ob der Ni-haltige Magnetkies von Sudbury, mit welchem Kupferkies und Pentlandit[1]) zusammen vorkommen, ein einheitliches Mineral sei, ein Magnetkies, in welchem ein Teil des Eisens durch Nickel vertreten wäre, oder aber ein inniges Gemenge von gewöhnlichem Magnetkies mit einem Nickelmineral. Da Magnetkies stark magnetisch ist, Fe-Ni-Sulfide aber nur als ganz feines Pulver etwas vom Magneten angezogen werden, so hat Verfasser das Material einer Behandlung mit einem schwachen Hufeisenmagneten unterworfen. Es wurden neun, aus verschiedenen Bergwerken der Gegend herstammende, Proben von Magnetkies mit Nickelgehalten (unter Einschluß des kleinen Kobaltgehalts) zwischen 2,3 und 4,1 Proz. zuerst gröblich, dann feiner zerkleint und wiederholt mit dem Magneten ausgezogen. Bei sämtlichen neun Proben ohne Ausnahme fand sich hierbei der Nickelgehalt im magnetischen Teil sehr stark herabgedrückt, bis auf durchschnittlich etwa 1 Proz. und bei Wiederholung der Versuche mit besonders rein ausgesuchtem Kies sogar auf 0,4—0,7 Proz., trotz der natürlichen Unvollkommenheit eines solchen Verfahrens. Ist hieraus schon als sicher anzunehmen, daß der nickelhaltige Magnetkies von Sudbury ein Gemenge mehrerer Mineralien ist, so wurde dies durch folgende Untersuchungen noch weiter bestätigt.

Um nämlich die Zusammensetzung des dem Magnetkies beigemengten Nickelminerals zu finden, wurden die vom Magneten nicht angezogenen Rückstände von acht einzelnen Proben aus verschiedenen Bergwerken einer genauen chemischen Analyse unterworfen. Die Proben zeigten sich alle nahezu übereinstimmend zusammengesetzt aus:

Cu	0 — 1,2	Proz.
Fe	27,1—29,5	-
S	30,3—34,2	-
Ni + Co	30,3—35,0	- (Co allein 0,6—0,8).

Dazu kommen einige Prozente einer kieseligen Gangart. Wird nun angenommen, daß der kleine Cu-Gehalt beigemengtem Kupferkies zu verdanken ist, und wird dementsprechend der Cu-Gehalt mit der zur Bildung von Kupferkies nötigen Menge von Fe und S aus jeder einzelnen Analyse rechnerisch ausgeschieden, so bleibt bei allen so behandelten Analysen übereinstimmend eine Zusammensetzung übrig, welche derjenigen von Penfields Pentlandit[2]) fast genau entspricht. Überdies kommen in einigen Gruben Magnetkiese vor, welche mit so viel Pentlandit vermengt sind, daß man den letzteren aus dem zerkleinten Material mit der Lupe auslesen kann.

Außer Kupferkies und Pentlandit enthält der Magnetkies auch oft kleine Mengen von Magnetit beigemengt, welcher von verdünnter Salpetersäure nicht angegriffen wird und daher durch solche ausgeschieden werden kann. Die Analysen zahlreicher Proben von möglichst rein abgesondertem Magnetkies ergaben keine vollkommene Übereinstimmung. Die erhaltenen Formeln schwankten zwischen $Fe_7 S_8$ und $Fe_9 S_{10}$. Weitaus die meisten aber hielten die Mitte mit $Fe_8 S_9$.

Was die Lagerstätten selbst betrifft, so versucht Verfasser die umstrittene genetische Frage, ob die Erze durch magmatische Ausscheidung oder durch Absatz aus Lösungen entstanden seien, einer Entscheidung näher zu bringen durch eingehendes Studium und mikroskopische Untersuchung der erzführenden Mineralgemenge in den einzelnen Bergwerken. Der Ni-Magnetkies von Sudbury tritt in einem meist metamorphosierten, basischen Eruptivgestein der Gabbro-Familie auf, welches schon im Ref. d. Z. 1897, S. 298 als Norit beschrieben wurde[3]). Durch Umwandlung von Augit und Hypersthen in Hornblende entsteht häufig, besonders in der Nähe der Erzvorkommnisse, aus dem Norit eine Art von Diorit. Stellenweise kommt auch Diabas vor. — Der Norit zeigt auch Übergänge in sogenannten „Mikro-

[1]) Eine Art von Eisennickelkies. Siehe: Penfield, On Pentlandite. Am. Journ. of Science. Bd. 14. Juni 1893. — Vgl. auch d. Z. 1893. S. 258.

[2]) 34,23 Ni; 0,85 Co; 30,25 Fe und 33,42 S Penfield, l. c. S. 493.

[3]) Vgl. auch Dr. A. E. Barlow in "Summary Report of the Director Geol. Survey of Canada. 1901".

pegmatit", wobei man mikroskopisch verfolgen kann, wie Quarz und Feldspat allmählich zunehmen, wie Pyroxene und Hornblende durch Biotit und der Plagioklas durch Orthoklas ersetzt werden.

Das Innere der größeren Noritmassen enthält nur selten etwas Magnetkies. Die Erzansammlungen liegen stets an den Rändern, und zwar entweder in dem hier oft zerklüfteten bis völlig zerbrochenen Norit selbst, oder an dessen Kontakt mit andern Gesteinen, wie Granit, Granitgneis, Quarzit, „Grünsteinen". Der wahre Charakter dieser „Grünsteine" konnte noch nicht festgestellt werden. Es hat bis jetzt den Anschein, als seien sie Umwandlungserzeugnisse teils von Eruptiven, teils von Sedimenten. Auch die Stellung der Granite ist noch nicht aufgeklärt. Während manche älter zu sein scheinen, ist es von andern sicher, daß sie die Grünsteine an vielen Stellen gangförmig durchsetzen. Die canadischen Geologen sind der Meinung, daß die Graniteruptionen dem Auftreten des erzführenden Norits vorangegangen seien. Doch sind die Untersuchungen hierüber noch nicht abgeschlossen. Die mineralogisch und chemisch ähnliche Zusammensetzung der Grünsteine und der basischen Eruptivgesteine macht die Entscheidung sehr schwierig. Nach Verfasser schließen an manchen Orten, z. B. in der Creighton-Grube, granitische Gänge Stücke und Blöcke von Norit und dessen Breccien ein. Der Norit ist dabei im Kontakt teilweise in Erz verwandelt. Da das Erz auch etwas in den Granit eindringt, so erscheint diese Umwandlung als eine nachträglich erfolgte.

Wo die Erze ganz in Norit liegen, bilden sie darin Adern und Schnüre, entweder allein oder mit Tremolit, Quarz, Kalzit oder auch tonigen Stoffen. Die größeren und den Abbau lohnenden Erzmassen liegen aber alle in den Breccien gewisser randlicher Bruch- und Quetschzonen, wo eckige bis gerundete Stücke von mehr oder weniger verändertem Norit und von „Grünsteinen" durch Magnetkies als Bindemittel zusammengekittet sind. Die Bruchstücke sind oft mit Erzschnüren durchsetzt. Während das Erz da, wo es frischen Pyroxen berührt, scharf abschneidet, dringt dasselbe dagegen an solchen Stellen, wo der Pyroxen in Hornblende, Biotit, Chlorit u. s. w. verwandelt ist, in die Spaltungsfugen dieser Mineralien ein und verdrängt und ersetzt diese Mineralien teilweise oder bisweilen völlig.

In der, jetzt bedeutendsten, Creighton-Grube stellen die erzreichen Breccien einen mächtigen Körper dar, welcher auf 60 m horizontalen Durchmesser und auf 30 m Tiefe durch Tagebau aufgeschlossen ist. Die teils rundlichen, teils eckigen Stücke und Blöcke von erzfreiem Norit oder auch Diorit erscheinen durch massigen Magnetkies (mit etwas Kupferkies) verkittet, und an vielen Stellen bilden die Erze die überwiegende Masse. Die oben erwähnten granitischen Gänge durchsetzen das Ganze. Auch zwei feinkörnige Diabasgänge durchschneiden den Erzkörper scharf und gehören zu den jüngsten Bildungen. Abweichend vom Verhalten des Granits, schließen sie keine erzhaltigen Bruchstücke ein, enthalten dagegen Erze auf Spalten und Absonderungsflächen. Ihre dichte Beschaffenheit mag dem stärkeren Eindringen von Erzlösungen hinderlich gewesen sein. Hieraus ergibt sich, daß die Erze, mindestens teilweise, jünger sind als diese jüngsten Eruptivgesteine. In dem Norit des Tagebaus von Creighton sind keine Verwerfungen oder gewaltsame Verschiebungen unter Druck bemerkbar. Doch wurden in einigen benachbarten Schurfschächten basische Gesteine in zerquetschtem und geschiefertem Zustand, einem Amphibolitschiefer ähnlich, vorgefunden mit Erzablagerungen auf den Absonderungsflächen. Ein Zusammenhang zwischen diesen Gesteinen und dem Norit der Lagerstätte ist wohl möglich, aber noch nicht direkt nachweisbar.

Alles Material für die Aufklärung der genetischen Frage stellt Verfasser schließlich zusammen. Die Beziehungen zwischen Erzen und Gesteinen sind überall im ganzen Distrikt die gleichen. Überall treten die Erze mit Vorliebe in gebrochenen Gesteinszonen im Norit und Grünstein auf und schließen sich im kleinen besonders an die blättrigen bis fasrigen Mineralien an, welche aus Pyroxenen entstandene Umwandlungserzeugnisse sind. Auch in einiger Entfernung von den eigentlichen Erzlagerstätten kommen in dem daselbst noch wenig veränderten Norit kleine Partien von Magnetkies vor, welche den Anschein haben, als seien sie ursprüngliche Bestandteile des Gesteins und gehörten zu den am frühesten auskrystallisierten Mineralien. Diesen wichtigen Punkt scheint Verfasser leider nicht genauer untersucht zu haben. Er gibt nur weiter an, daß gegen die erzreichen Breccienzonen hin sowohl die Umwandlung der Pyroxene in fasrige Hornblende, in Chlorit u. s. w. zunimmt, als auch die allmähliche Verdrängung der letzteren Mineralien durch Magnetkies, welcher schließlich in den Breccien zu derben bauwürdigen Massen angesammelt ist. Verfasser gelangt so zu der Ansicht, daß es in den gelockerten Gesteinszonen zirkulierende Lösungen waren, welche jedenfalls den hauptsächlichsten Teil

der Erze in das vorher metamorphosierte Gestein hinzugebracht und sogar eine teilweise Umwandlung desselben in Magnetkies bewirkt haben. Diese Umwandlung, welche unter dem Mikroskop verfolgt worden ist und oft wirkliche Pseudomorphosen erzeugt hat, beginnt teils zwischen den Fasern der Hornblende, teils zwischen den Blättern der glimmerartigen Mineralien, teils aber auch an Bruchflächen von Mineralindividuen, oder selbst an Krystallflächen. Oft entsteht zuerst ein feines Netzwerk von Kiesäderchen. Die dunklen Silikate werden am leichtesten umgewandelt. Doch sind auch Feldspate davon ergriffen, besonders dann, wenn sie vorher eine Zersetzung erlitten haben. Der Magnetkies ist demnach in diesen metamorphosierten Gesteinspartien, wie auch in den benachbarten Breccien, entschieden sekundär. Sekundärer Quarz und Kalkspat begleiten oft die Erzabsätze. Magnetit tritt nur als rundliche Körner in den dunklen Silikaten auf, anscheinend als ursprünglicher Bestandteil, und bleibt bei der Vererzung dieser Silikate unverändert in den entstehenden Erzen. Der Kupferkies, welcher nur strichweise im Magnetkies in Gestalt unregelmäßiger Adern, dann aber ziemlich rein, auftritt, wird als spätere Infiltration angesehen.

Für die großen bauwürdigen und offenbar sekundären Ansammlungen des Magnetkieses nimmt Verfasser wäßrige Entstehung mit Bestimmtheit in Anspruch. Im übrigen widerstrebt ihm auch nicht die von vielen guten Kennern der Gegend vertretene Anschauung, daß schon während der Erstarrung des Norites an seinen Rändern eine erste vorläufige Konzentration des im Norit enthaltenen Magnetkieses eintrat und daß später, durch mechanische und chemische Vorgänge vorbereitet, eine weit stärkere Zusammenhäufung der Erze auf wäßrigem Wege folgte. Denn da Ni-Magnetkiese, fast überall, wo sie in größerer Menge vorkommen, an gabbroartige Gesteine gebunden sind, so ist es recht wahrscheinlich, daß die Entstehung dieser Erze mit dem Auftreten solcher Gesteine, also hier des Norits, in genetischem Zusammenhang steht. *A. Schmidt.*

Literatur.

21. Cremer, L., H. Mentzel, Brookmann, Lenz: Die Entwickelung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts („Sammelwerk"). Band I: Geologie, Markscheidewesen. Berlin, J. Springer, 1903. 315 S. m. 33 Textfig. u. 18 Tafeln. Pr. des vollständigen Werkes von 10 Bänden geb. 160 M. (Bd. II bis VI sind bereits erschienen und d. Z. 1902 S. 282, 283, 386, 1903 S. 396 sowie „Fortschritte" S. 102 angezeigt worden.)

Die Worte „Entwickelung" und „Sammelwerk" kennzeichnen dieses groß angelegte literarische Unternehmen, das in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat von dem „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund" herausgegeben wird.

Mit Recht fühlte sich der Ruhrkohlenbergbau an der Jahrhundertwende auf einer gewissen Höhe angelangt und hatte das Bedürfnis, diese Entwickelungsstufe nicht nur in einer von Ernst und Eifer durchdrungenen und daher wohl gelungenen Ausstellung aller Mitwelt vor Augen zu führen, sondern auch in einem literarischen Monumentalwerk der Nachwelt zu überliefern.

Und tatsächlich wird erst die Nachwelt dieses Werk als eine Darstellung der Entwickelung recht zu würdigen verstehen, während es uns, die wir jener Entwickelungsperiode noch zu nahe stehen, um sie in ihrer ganzen Bedeutung für die Gesamtentwickelung des Bergbaues richtig einschätzen zu können, mehr als Sammelwerk, mehr als eine sehr erwünschte Übersicht über eine sonst unübersehbare Menge von Einzelfortschritten im Wissen und Können wertvoll ist.

Das Werk ist also ein Sammelwerk mit allen Vorzügen und Nachteilen eines solchen und will auch nicht mehr sein: Es ist eine fleißige, gründliche und meist erschöpfende Zusammenfassung alles dessen, was jeder Fachmann in den letzten Jahrzehnten über den Ruhrkohlenbergbau meist schon irgendwo gelesen oder erfahren hat, in Fachzeitschriften, Patentschriften oder Prospekten, in Vorträgen oder in der Praxis, und was er nun gern geordnet beieinander hat, — teils als Lektüre in zusammenhängender Darstellung, teils und vorwiegend als Nachschlagewerk aneinander gereiht. Es ist aber kein Verkünder neuer Ansichten, neuer Erkenntnisse oder neuer Erfolge, auch dann nicht, wenn die Kapitel-Überschriften solche zu versprechen scheinen. Es ist auch nicht von Einem gesammelt und von einer einheitlichen Auffassung aus gleichmäßig durchgearbeitet, sondern Umfang und Vielseitigkeit des Stoffes und Kürze der Zeit erforderten eine ganze Reihe von Sammlern und Mitarbeitern; Rohmaterial, Kolben und Vorlage waren verschieden, also auch das Destillat. Auch spielten nicht alle Zweige der Bergbaukunde in den letzten 50 Jahren eine gleich wichtige Rolle; für die wichtigeren lag mehr Material vor, sie gerieten besser — am besten der wichtigste, das Schachtabteufen, von L. Hoffmann, Bd. III, S. 12—580.

Nach einer Anzeige des herausgebenden Dortmunder Vereins vom 1. Mai 1902, welche dem Band II beilag, war die Gesamtdarstellung auf 7 Bände verteilt; Band I sollte die wirt-

schaftliche Entwickelung und die Geologie, außerdem ein Vorwort mit der Entstehungsgeschichte des Werkes enthalten. Nach der ausführlichen Anzeige der Verlagsbuchhandlung vom November 1903 jedoch, welche auch dem Dezemberheft dieser Zeitschrift beilag, sind statt 7 nunmehr 10 Bände in Aussicht genommen. Der soeben erschienene Band I enthält nur die Abschnitte Geologie und Markscheidewesen, während der Abschnitt „wirtschaftliche Entwickelung“ den zunächst erscheinenden zehnten Band bilden wird.

Wir hoffen übrigens, daß für manche Nachträge und namentlich für ausführliche Register noch ein elfter Band notwendig wird; denn erst gute Register und Ergänzungen durch die neuesten Errungenschaften werden das reichhaltige Sammelwerk zu einem für den täglichen Gebrauch bequemen und nützlichen Nachschlagewerk machen.

Bevor Band I des Sammelwerkes näher besprochen werden kann, müssen wir noch 2 Vorläufer erwähnen, welche eng damit zusammenhängen. Es sind das die „Festschrift“ und der „Bericht“, welche anläßlich des „VIII. Allgemeinen deutschen Bergmannstages zu Dortmund“ in den Jahren 1901 und 1902 erschienen, und zwar in derselben Ausstattung, wie das Sammelwerk, und ebenfalls bei dem Verleger dieser Zeitschrift (Preis geb. je 15 M.)[1]). Die „Festschrift“ enthält „Mitteilungen über den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlen-Bergbau“, die meist aus der Feder von Mitarbeitern am Sammelwerk stammen, so von R. Hundt: 1. Die Steinkohlenablagerung des Ruhrkohlenbeckens, S. 1—31, mit einer Übersichtskarte, einer Profiltafel und 6 Textfiguren, vgl. das Referat d. Z. 1901, S. 373—375, 394—396; 2. Geschäftliche Lage des Steinkohlen-Bergbaues, S. 173—183; ferner von W. Köhne: Produktion und Absatz, S. 155—172, mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren; endlich von L. Tübben: Die Eisenhüttenindustrie im Oberbergamtsbezirk Dortmund und ihre Versorgung mit Eisenerzen, S. 276—338, mit 5 Tafeln. Der „Bericht“ bringt u. a. den Wortlaut der Vorträge auf jenem Bergmannstage am 12. September 1901, von welchen hier namentlich derjenige von Wachholder zu erwähnen ist: „Die neueren Aufschlüsse über das Vorkommen der Steinkohlen im Ruhrbezirk“, S. 67 bis 76, mit einer Übersichtskarte und einer Profiltafel.

Wenden wir uns nun zu Band I des Sammelwerkes.

Die Kapiteleinteilung ist aus der schon erwähnten Beilage zum Dezemberheft d. Z. ersichtlich. Die Verfasser sind 1. der im Jahre 1901 im Alter von erst 35 Jahren verstorbene Bergassessor Dr. Leo Cremer, seit 1896 Geologe der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und Lehrer an der Bergschule zu Bochum, 2. dessen Nachfolger in dieser Stellung, Bergassessor Hans Mentzel. Den bei weitem größten Teil der Ausarbeitung hat letzterer geliefert, wenn auch Cremer als erster Gewerkschaftskassen-Geologe einen größeren Anteil an den Vorarbeiten haben mag, als jetzt an der von ihm gezeichneten Seitenzahl ersichtlich ist.

Das nur 10 Seiten umfassende 14. Kapitel über die Bildung und Zusammensetzung der Steinkohle vom chemischen Standpunkt schrieb außerdem Prof. Dr. Brookmann, den kurzen Abschnitt Markscheidewesen, S. 295—315, Berggewerkschafts-Markscheider Lenz.

Von besonderer Wichtigkeit für die Beurteilung eines derartigen Werkes über die Geologie eines bedeutenden Steinkohlenreviers sind natürlich die kartographischen Beilagen, denn in ihnen findet der gegenwärtige Stand der Erschließung, des Abbaues und der Erkenntnis seines inneren Baues einen ohne weiteres sichtbaren endgültigen Ausdruck. Betrachten wir daher zunächst genauer, was die dem Sammelwerk und seinen Vorläufern (Festschrift und Bericht) beigegebenen Karten- und Profile bieten; eine Kritik des begleitenden Textes überlassen wir den Herren G. Müller und P. Krusch, welche seit einigen Jahren mit der geologischen Spezialkartierung Westfalens beauftragt worden sind.

a) Karten.

1. Tafel I des Sammelwerks enthält eine schematische „Übersichtsskizze des Ruhrkohlenbeckens und seiner Umgebung“ (nach Cremer) i. M. 1 : 1 000 000. Diese von Lüttich bis zur Weser reichende farbige Skizze ist in ihrem westfälischen Teile fast identisch mit der d. Z. 1895, S. 167 und F. S. 99 gegebenen Skizze. Die Kölner Tertiärbucht (vgl. S. 204 des Textes) ist hier sehr kräftig hervorgehoben, der darunter verborgene, durch die Bohrungen bei Erkelenz u. s. w. jetzt deutlicher erkannte Zusammenhang des Ruhr- und des Aachen-Lütticher Beckens ist aber nicht genauer angegeben.

2. Tafel I des Berichtes ist eine Skizze, betitelt „Übersichtskarte des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirks“ i. M. 1 : 500 000 von Markscheider Wachholder. Sie reicht von Charleroi bis Osnabrück und versucht sowohl eine deutlichere Darstellung des Zusammenhanges zwischen dem Ruhr- und dem Aachener Gebiet zu geben, als auch die östliche Grenze des produktiven Karbons durch eine von SW nach NO verlaufende, Lippstadt (mit Bohrung Kreuzkamp) nicht mehr einschließende Linie anzudeuten. Vgl. hierzu S. 38 u. 39 des Sammelwerkes, auch d. Z. 1901, S. 374.

3. Tafel I der Festschrift ist eine „Geologische Übersichtskarte des Ruhr-Reviers und des Kreidebeckens von Münster“ i. M. von etwa 1 : 666 000. Sie enthält eine nördliche Grenze der Tiefbohrungen, die jetzt jedoch schon längst überschritten ist, sowie — ähnlich wie die Karte unter 2 — eine südliche, um die Gegend von Wesel herumlaufende Grenze der Zechstein-Überlagerung; vgl. hierzu auch Fig. 24 auf S. 164 von Bd. I des Sammelwerkes, welche die Karbonoberfläche und die projektierte Grenze des roten

[1]) Auch an den ebenda erschienenen Katalog der „Kollektiv-Ausstellung des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Düsseldorf 1902“, 191 S. mit 16 Tafeln, ist hier zu erinnern.

Gebirges südlich von Wesel darstellt, sowie d. Z. 1904, S. 8, wo über den weiteren nördlichen Verlauf der Zechsteingrenze einige Vermutungen angedeutet sind. Im übrigen ergänzt sie die folgende Karte.

4. Tafel II des Sammelwerkes bringt eine „Übersichtskarte der Ruhrkohlenablagerung und des Kreidebeckens von Münster" i. M. 1 : 500000. Diese reicht ebenfalls von München-Gladbach bis Minden und führt in klarer farbiger Ausführung nicht nur Kohlenkalk, Kulm und flözleeren Sandstein getrennt auf, sondern auch 3 Kreidestufen (Untere Kreide — Cenoman und Turon — Senon), und zwar das Senon der Beckenmitte nicht als zusammenhängende Fläche, sondern recht anschaulich in seiner inselartigen Verbreitung. Auch die Bleierzgänge zwischen Duisburg und Elberfeld (Bergrevier Werden) sind eingezeichnet, — ebenso die Zinkerzlager bei Iserlohn (Bergrevier Witten)[2]). Über die Produktion dieser Gruben vergl. S. 146 dieses Heftes.

5. Eine klare Übersichtskarte der Schachtanlagen des Ruhrkohlenbezirkes i. M. von etwa 1 : 180 000 enthält Tafel XVIII des VI. Bandes (S. 362), welcher die Wetterwirtschaft behandelt. Durch schwarze, rote, grüne Punkte und weiße Kreise sind hier ausziehende (auch ausziehende und fördernde), einziehende, ein- und ausziehende und im Abteufen begriffene Schächte unterschieden.

Die jährliche Förderung der einzelnen Schächte, von 10 000 bis 1 200 000 t, stellt die Karte (i. M. 1 : 300 000) auf Tafel 9 des in Anmerkung 1 erwähnten Kataloges dar, und zwar durch verschieden große grüne Kreise; die Namen der Zechen siehe S. 187 und 189 dieses Kataloges. Ferner veranschaulicht diese Karte die Ausdehnung des westfälischen Steinkohlenbergbaues durch farbige Grenzlinien für die Jahre 1850 (braun), 1875 (violett) und 1900 (grün).

6. Tafel III desselben Bandes (S. 88) gibt i. M. 1 : 150 000 eine Übersicht der Feldergrenzen. Durch rote und durch 5 verschieden grüne Farben der Felder stellt sie ferner dar, ob Ende 1898 pro t Förderung unter 0,30 oder bis 2,5, 5, 10, 20 und mehr cbm Schlagwetter entwickelt wurden; — eine auch geologisch wichtige Darstellung.

7. Die wichtigsten Karten enthalten die Tafeln III und XVI, beide i. M. 1 : 100 000 durch die Markscheiderei der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Jahre 1902 angefertigt. Die erstere ist „Geognostische Übersichtskarte des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens" benannt und enthält die Schachtanlagen (schwarze Punkte; auf Tafel XVI rote), die Bohrlöcher (schwarze Kreise), die Teufen bis zum Steinkohlengebirge gegen Normal-Null (in blauen Zahlen; vgl. hiermit die grünen Linien gleicher Teufe auf Tafel XVI), die Mulden- und Sattellinien (schwarz), die Störungen (Längs- und Querstörungen, beide braun), sowie 5 Leitflöze Bismarck (chromgelb), Catharina (violett), Sonnenschein (ziegelrot), Mausegatt (preußischblau), Hauptflöz (grau); schließlich die 3 Niveaugrenzen der Flözdarstellung bei — 150, — 300 und — 450 (schwarz).

Das Ganze stellt eine Verkleinerung des sog. „Düsseldorfer Grundrisses", d. h. jenes großen Glasmodells der Ruhrkohlenablagerung i. M. 1 : 10 000 dar, welches im Jahre 1902 in Düsseldorf ausgestellt war (vgl. „Kollektiv-Ausstellung etc.", Katalog S. 98).

8. Eine noch größere Karte dieser Art brauchte diesem ersten Bande des Sammelwerkes nicht beigegeben werden, weil eine solche bereits im Jahre 1900 als „Übersichtskarte des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens" i. M. 1 : 50 000 herausgegeben worden war, und also dieser Band mehr den Text zu dieser neuesten ,und vollständigsten Karte darstellt. Deshalb stellt die Westfälische Berggewerkschaftskasse auch den Abnehmern des Sammelwerkes diese Karte zum Vorzugspreise von 10 M. zur Verfügung und fügt dieser Ankündigung noch die folgenden Erläuterungen hinzu:

„Die Herstellung der Karte entsprang dem Bedürfnis nach einer handlichen, leicht übersichtlichen Zusammenstellung der Aufschlüsse des gesamten Ruhrsteinkohlenbeckens. Als Maßstab wurde daher das Verhältnis 1 : 50 000 gewählt, während die ältere, in den Jahren 1879 bis 1890 herausgegebene „Flözkarte des westfälischen Steinkohlenbeckens" in ihren Grundrißblättern den fünffach größeren Maßstab 1 : 10 000 aufweist.

Das Werk, dessen technische Ausführung als hervorragend bezeichnet werden muß, umfaßt das ganze Gebiet, das bis zum Jahre 1900 vom Bergbau in Besitz genommen ist, von Wesel, Mörs und Uerdingen im Westen bis Kirchwelver und Neheim im Osten und von Ratingen, Schwelm und Iserlohn im Süden bis Dorsten, Olfen und Hamm im Norden.

Die Darstellung der Lagerungsverhältnisse im einzelnen ist den Grundrißblättern der Grubenbilder entnommen und bis zum Jahre 1900 nachgetragen. Das Bild gibt daher die zahlreichen und wichtigen, Ende der neunziger Jahre gemachten Aufschlüsse wieder und stellt sonach die neueste Flözkarte des Ruhrbezirks vor.

Die Topographie ist nach Möglichkeit beschränkt worden, um die Karte nicht zu überlasten; sie ist nur insoweit zum Ausdruck gekommen, als Ortschaften, Zechen, Flußläufe, Wege und Eisenbahnen zur genauen Orientierung nötig sind.

Was die im Kartengebiet vorhandenen geologischen Formationen betrifft, so sind die im Liegenden des produktiven Karbons auftretenden Gebirgsglieder, also Mitteldevon (Lenneschiefer und Massenkalk), Oberdevon (Flinz und Kramenzel), Kohlenkalk, Kulm und flözleerer

[2]) Bezüglich der Erzlagerstätten ist hier an die im Jahre 1895 beim Oberbergamt zu Dortmund i. M. 1 : 200000 angefertigte „Geologische Übersichtskarte und Erzlagerstättenkarte der Bergreviere Oberhausen, Werden, Hattingen und Witten" zu erinnern, welche zu der die Bonner Revierbeschreibungen ergänzenden „Beschreibung des südlichsten Teiles des Oberbergamtsbezirkes Dortmund" von Fr. Stockfleth gehört. (Bonn, A. Marcus, 1896.)

Sandstein farbig unterschieden. Beim produktiven Steinkohlengebirge sowie bei der Mergelüberlagerung verbot sich die farbige Darstellung von selbst durch die Rücksicht auf die bis in die feinsten Einzelheiten gehende Verzeichnung der Flöze. Es wurde daher nur die südliche Grenze des Kreidemergels durch eine grün verwaschene Linie angedeutet.

Innerhalb des produktiven Steinkohlengebirges erstreckt sich die Wiedergabe auf die Flöze, die Störungen (Sprünge, Überschiebungen und Seitenverschiebungen), Sattel- und Muldenlinien sowie die wichtigsten Querschläge und Richtstrecken. Die Flöze sind durch schwarze Linien ausgedrückt, während die Topographie ganz in braun gehalten ist. Um die Lagerungsverhältnisse plastischer hervortreten zu lassen, sind die Leitflöze Mausegatt, Sonnenschein, Catharina und Bismarck durch farbige Begleitstriche in preußisch-blau, ziegelrot, violett und chromgelb kenntlich gemacht.

Als besonderer Vorzug verdient hervorgehoben zu werden, daß Projektionen von Flözen oder Störungen grundsätzlich vermieden sind. Sämtliche dargestellten Flöze sind, soweit sie verzeichnet sind, tatsächlich aufgeschlossen. Kein Flöz und keine Störung sind durch unverritztes Feld hindurchprojektiert, und ebenso ist von einer Projektion auf ein gemeinsames Niveau abgesehen worden. Da die Grubenbilder bei fast jeder Zeche durch die Verzeichnung der verschiedenen Sohlen die Aufschlüsse in mehreren Niveaus lieferten, wurde zur Wiedergabe auf der Karte dasjenige Niveau gewählt, das jeweilig den vollständigsten Überblick ermöglichte. Das entgegengesetzte Prinzip ist, wie bekannt, bei dem Grundriß des im vergangenen Jahre in Düsseldorf ausgestellten Glasmodelles der Ruhrkohlenablagerung angewendet worden. Hier wurden durch Projektion der Flöze einheitliche Niveaus geschaffen und gleichzeitig die Übersichtlichkeit dadurch erhöht, daß nur fünf Leitflöze zur Darstellung kamen. Eine Verkleinerung dieses „Düsseldorfer Grundrisses“ i. M. 1 : 100 000 ist dem Band I des Sammelwerkes als Tafel beigegeben. Gerade hierzu dürfte die „Übersichtskarte des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens“ i. M. 1 : 50 000 eine willkommene Ergänzung bilden.“

Im Süden verzeichnet auch diese Karte (wie oben No. 4) die Erzgänge und -lager mit zugehörigen Stollen und Schächten, jedoch, außer bei Iserlohn, ohne Markscheiden[3]).

[3]) Ähnlich reichhaltig und klar, doch viel billiger ist auch die im vorigen Jahre im Verlage der Koeppenschen Buchhandlung in Dortmund erschienene „Übersichtskarte der Steinkohlenbergwerke im Rheinisch-Westfälischen Industriebezirk“, 2 Blatt, Maßstab 1 : 80000, auf Grund amtlichen Materials gezeichnet von Oberbergamtszeichner F. Trautmann. Sie umfaßt das Gebiet vom Rhein bis Soest, südlich bilden Düsseldorf—Lüdenscheid, nördlich Borken—Dülmen—Sendenhorst die Grenze. Es sind sämtliche Grubenfelder, die Zechen, Schächte, Eisenbahnen und Anschlußbahnen, die Chausseen, die Bergreviergrenzen nach der neuen Einteilung, sowie zwei Normalprofile aufgenommen. Alle Eintragungen sind bis zum 1. Juli 1903 ergänzt; die Karte ist demnach die einzige, welche dem heutigen Stande des Bergbaues, der durch die Neuanlagen und Zusammenlegungen, besonders im Norden und Osten des Bezirks, und durch die Errichtung der staatlichen Gruben gegen früher wesentlich verändert wurde, wirklich entspricht. Die Ausführung in mehrfachem Farbendruck ist eine klare und übersichtliche.

Beigegeben ist der Karte ein Verzeichnis der Steinkohlenbergwerke des Ruhrbezirks, welches die Namen des Eigentümers und des Direktors, die Angabe des Bergreviers, der Eisenbahnstation, der Kohlensorten, der Kohlen- und Koks-Produktion, sowie der Belegschaft jeder Zeche nach dem Stande vom Jahre 1902 enthält. Ferner ist aus dem Verzeichnisse zu ersehen, welche Zechen zum Kohlensyndikat gehören und welche sich im Betrieb befinden. Pr. 5 M., aufgezogen 10 M.

b) Profile.

1. Zur Cremerschen Karte unter 1 gehören 3, auf derselben Tafel befindliche Profile i. M. 1 : 1 000 000: ein südliches und ein nördlicheres Längenprofil; letzteres zeigt das produktive Karbon im Gebiet von Geldern, ersteres das Fehlen desselben bei Düsseldorf und München-Gladbach; — ferner das gebrochene Querprofil über Sprockhövel, Recklinghausen nach Ibbenbüren und dem Piesberg, das etwas deutlicher i. M. 1 : 625 000 bereits d. Z. 1895, S. 166 gebracht wurde.

2. Wachholder gab in seinem Vortrage zur Karte unter 2 zehn Querprofile i. M. 1 : 250 000, welche auf Tafel II des Berichtes wiedergegeben sind. Sie zeigen, von Ost nach West fortschreitend, wie die anfangs flachen und ruhigen Mulden (vgl. S. 125 des Sammelwerkes) immer tiefer und steiler werden, links des Rheins (Profil VII, mit Dyas und Steinsalz-Einschaltung) fast ausgeglichen sind und schließlich bei Aachen wieder flacher sind, aber zwischen ganz steilen Sätteln liegen. Diese Profile unterscheiden ferner die 4 Partien des produktiven Karbons, die Gasflamm-, die Gas-, die Fett- und die Magerkohle, und bilden deshalb eine willkommene Ergänzung zu dem unter 4 folgenden Hauptquerprofil des Sammelwerkes, das etwas östlich des Wachholderschen Profils VI gedacht ist, aber 10 mal größer als dieses gezeichnet wurde.

3. Auch Hundt hat zur Karte unter 3 auf Tafel II der Festschrift drei Querprofile i. M. 1 : 75 000 und ein Längenprofil (durch die Stoppenberger Mulde) i. M. 1 : 100 000 gegeben, welche bereits die Leitflöze verzeichnen.

Vgl. auch das schematische Querprofil in Fig. 8 auf S. 123 des Sammelwerkes, welches die Kreideauflagerung unter einem Winkel von 2—3°, die Auflagerung des flözführenden Karbons im ganzen unter einem Winkel von 5—6° zeigt.

4. Tafel IV des Sammelwerkes bringt i. M. 1 : 25 000 ein großes „Querprofil durch das westfälische Steinkohlenbecken nach der Linie Herten — Weitmar — Haßlinghausen“ (oder, da letztere Orte nicht auf Tafel III verzeichnet sind, Bochum—Blankenstein) in 6 Farben, wovon fünf denen der Leitflöze entsprechen:

	Grün	=	Kreide-Mergel, im Norden, darunter
a	Gelb	=	Gasflammkohlen-Partie (Leitflöz Bismarck), darunter
	Violett	=	Gaskohlen-Partie (oberhalb des Leitflöz Catharina), darunter
b	Rot	=	Fettkohlen-Partie (oberhalb des Leitflöz Sonnenschein), darunter
c	Blau	=	Magerkohlen-Partie, obere Gruppe (oberhalb des Leitflöz Mausegatt), darunter
	Grau	=	Magerkohlen-Partie, untere Gruppe (Hauptflöz-Gruppe).

Die 3 letzten Gruppen treten, die bekannten Mulden bildend, südlich der Mergelgrenze auch zu Tage.

Über die Bedeutung der Namen Gasflammkohle u. s. w. vgl. Bd. I, S. 35 des Sammelwerkes; die Fettkohlen-Partie liefert die eigentlichen Backkohlen zur Koksdarstellung. Ueber die Verteilung der verschiedenen Sorten auf die einzelnen Zechen vergl. die Tabelle auf S. 145 dieses Heftes.

5. Die Tafeln V, VII und IX stellen i. M. 1 : 5000 Normal-Profile der obigen Gruppen c, b und a vor, wozu dann die Tafeln VI, VIII und X i. M. 1 : 3000 die entsprechenden, sehr detaillierten Seiger-Profile geben.

Die 3 Normal-Profile (Tafel V und VII im Text bei S. 46 und 60, Tafel IX lose) stellen in einer Spalte Flöze (Leitflöze farbig), Konglomerate (rote Kreise) und Tierreste (blau: marine Reste, rot: Süßwasserreste) dar (vgl. hierzu „Fortschritte“ S. 101), in einer zweiten die Süßwassermuschelschichten (Avicula und Anthracosia, rot), in einer dritten die Eisenstein-Vorkommen (rot). Eine deutliche Skala erleichtert die Niveau-Ablesung von 10 zu 10 m.

Die 3 Seiger-Profiltafeln enthalten je 13, im ganzen also 39 Einzelprofile bestimmter Gruben und unterscheiden durch Farben: Schiefer (hellblau), Sandschiefer (hellviolett), Sandstein (sandgelb), Konglomerate (sandgelb und rot punktiert), Kohlenflöze (schwarz), Eisensteinflöze (rot), marine Schichten (blau), Süßwassermuschelschichten (rot) und 5 Leitflöze in den feststehenden, bereits oben genannten und den Flözpartien entsprechenden Farben. Hervorzuheben ist, daß die hellblauen und hellvioletten Farben dieser Seiger-Profile natürlich nichts mit den ähnlichen Farben des Querprofils auf Tafel IV zu tun haben. Die jetzige einheitliche Bezeichnung der Leitflöze ist mit den früher in den verschiedenen Revieren dafür üblich gewesenen Namen S. 101 der „Fortschritte“ zusammengestellt. *Krahmann.*

22. Lepsius, R.: Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. II. Teil: Das östliche und nördliche Deutschland. Lfrg. 1. Leipzig, W. Engelmann, 1903. 246 S. mit 58 Profilen im Text. Pr. 8 M.

Zwischen dem Erscheinen des ersten Teiles und dem der jetzt vorliegenden 1. Lieferung des zweiten liegt ein Zeitraum von 10 Jahren. So wünschenswert es gewesen wäre, die Lücke in der auf die Geologie Deutschlands bezüglichen Literatur, welche das in Rede stehende Werk ausfüllen soll, früher verschwunden zu wissen, so ist im Interesse des letzteren diese lange Pause wiederum auch nicht zu beklagen. In dieser Zeit sind nämlich verschiedene wissenschaftlich hoch wichtige Gebiete Deutschlands in ihrer geologischen Spezialkartierung beendet oder nahezu beendet (Königreich Sachsen, der Thüringer Wald, Kellerwald u. a.), oder die darin stattfindende geologische Aufnahme hat inzwischen unsere Kenntnis derartig gefördert, daß wir schon jetzt ihren geologischen Bau richtiger zu überschauen in der Lage sind (z. B. der Harz).

In der vorliegenden Lieferung finden wir diese Fortschritte in der geologischen Spezialkartierung Deutschlands während der letzten 10 bis 15 Jahre, soweit sie für das behandelte Gebiet in Frage kommen, zu einem übersichtlichen Bilde verwertet. Der neue Band beginnt mit der Darstellung des herzynischen Gebirgssystems, das der Verf. mit den Verwerfungen am Südrande des Erzgebirges gegen Süden abschließt (die Gebirge südlich dieser Linie bezeichnet er als sudetisches Gebirgssystem). Er rechnet dazu das Fichtelgebirge, das Erzgebirge, das Lausitzer Gebirge, den Frankenwald, das Vogtland, das sächsische Mittelgebirge (Granulitgebirge), den Thüringer Wald, die Thüringische Mulde, den Harz, den Teutoburger Wald, das Wesergebirge, die subherzynischen Berge in Hannover und Braunschweig. Hiervon sind in dem vorliegenden Hefte behandelt das Erzgebirge, Fichtelgebirge, sächsische Granulitgebirge, Lausitzer Gebirge und ostthüringische Schiefergebirge. Besondere Kapitel sind der Münchberger Gneisplatte, die getrennt vom Fichtelgebirge dargestellt wird, dem Elbsandsteingebirge und der Hohnsteiner Überschiebung gewidmet. *Dr. Kaunhowen.*

23. Potonié, H.: Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste der paläozoischen und mesozoischen Formationen. Berlin, Kgl. Preuß. Landesanstalt u. Bergakademie. Lfg. I. No. 1—20. 1903.

Durch dies Werk, dessen erste Lieferung vorliegt, soll eine möglichst vollständige Übersicht der fossilen Pflanzenreste des Paläozoikums und Mesozoikums geboten werden. Es werden dadurch endlich auch die überaus reichen Schätze der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt. und die reichhaltige paläobotanische Sammlung des Museums für Naturkunde der Wissenschaft auf breitester Grundlage erschlossen.

Die Diagnosen der Arten und die Beschreibung ihrer Varietäten erhalten durch die weitestgehende Ausstattung des Werkes mit Tafeln und Textabbildungen größtmögliche Genauigkeit. Der Text soll nach Möglichkeit kurz gehalten sein und außer den Diagnosen, wo nötig, Kritisches und eine möglichst vollständige Übersicht über die Verbreitung der Formen enthalten.

Um eine nachträgliche Umordnung je nach den Bedürfnissen des Benutzers zu gestatten und eine möglichst schnelle Veröffentlichung besonders wichtiger Arten oder Reste zu ermöglichen, gelangen die einzelnen Arten für sich auf losen Blättern und Mappen außer der Reihe zur Publikation.

Nach dem Erscheinen einer gewissen Anzahl von Lieferungen sollen Listen der bis dahin veröffentlichten Arten in Bezug auf ihre Systematik und Horizontierung gegeben werden. Aus praktischen Gründen sollen die im eigentlichen Text nach Möglichkeit eingeschränkten Quellenangaben in einer im Verlauf der Veröffentlichungen erscheinenden Bibliographie zusammenhängend und eingehend behandelt werden.

In der vorliegenden I. Lieferung werden 20 Arten behandelt, die den Gattungen Rhacopteris, Sphenopteris, Ovopteris, Pecopteris, Alethopteris, Odontopteris, Lonchopteris und Sigillaria angehören.

Die Lieferung enthält 83 Seiten Text und ist mit 2 Tafeln und 65 Textfiguren ausgestattet. *K.*

24. Schilling, Joh.: Das Vorkommen der „seltenen Erden“ im Mineralreiche. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1904. 115 S. 4°. Pr. 12 M.

Zweck, Inhalt und Anordnung dieser fleißigen und sorgfältigen wissenschaftlichen Arbeit, welche auch einem gerade gegenwärtig im Vordergrunde stehenden wirtschaftlichen Interesse entgegenkommt — vergl. d. Z. S. 70 über Monazitsand, auch „Fortschritte“ S. 340 — können wir nicht besser als durch Wiedergabe der klaren Einleitung andeuten; sie lautet:

„Durch die Erfindung des Gasglühlichts um das Jahr 1885 wurde die Aufmerksamkeit der naturwissenschaftlichen Welt auf eine Reihe von Körpern gerichtet, die bis dahin nur sehr wenig Beachtung gefunden hatten. Es waren dies die sogenannten seltenen Erden. Man versteht hierunter eine Anzahl schwer reduzierbarer Oxyde, deren chemische und physikalische Eigenschaften sich außerordentlich wenig unterscheiden.

Seit Bekanntwerden jener Erfindung hat sich nun das Interesse sowohl der wissenschaftlichen Chemiker, Physiker und Mineralogen, als auch der Vertreter der Industrie in erhöhtem Maße diesen Stoffen zugewandt, das noch gesteigert wurde, seitdem die Verwendbarkeit dieser Stoffe zur elektrischen Beleuchtung und ihre katalytische Wirkung bei chemischen Prozessen in neuester Zeit sich erwiesen hat.

Im Anfange litt die industrielle Verwendbarkeit dieser Stoffe unter dem anscheinend seltenen Vorkommen, was ihnen auch die Bezeichnung seltene Erden eintrug, ein Name, der sich, wie aus dem Inhalte dieser Schrift zu ersehen sein wird, bei unserer heutigen Kenntnis des Vorkommens fast besser in „häufige Erden“ umwandeln ließe, wenn nicht der Name „seltene Erden“, abgesehen von seiner historischen Berechtigung, vielleicht das immerhin seltenere Vorkommen gegenüber anderen Erden ausdrücken soll. In neuerer Zeit findet man auch mehrfach die Bezeichnung Edel- oder Leuchterden.

Als seltene Erden im rein chemischen Sinne sind eigentlich nur die Cerit- und Yttererden aufzufassen. Da die für die praktische Verwendbarkeit wichtigen Thor- und Zirkonerden im allgemeinen auch zu den seltenen Erden gerechnet werden, sind dieselben in diesem Buche ebenfalls behandelt.

Bisher fehlte es an irgend welchem literarischen Überblick über das Vorkommen der seltenen Erden, und sowohl der wissenschaftlich forschende Chemiker und Mineraloge als auch der Industrielle konnte sich an Hand des vorhandenen sehr zerstreuten Literaturmaterials nur mit großer Mühe orientieren. In vorliegendem soll darum ein kurzer, aber möglichst vollständiger Überblick über alle diejenigen Mineralien gegeben werden, welche seltene Erden in mehr oder weniger großer Menge enthalten.

Die Mineralien, welche in der Hauptsache sich aus seltenen Erden zusammensetzen, sowie diejenigen, welche geringere Mengen derselben enthalten, nehmen einen nicht unbedeutenden Bruchteil der von uns überhaupt gekannten Mineralien und Mineralgruppen ein. Die eigentlichen Mineralien des Thoriums und Zirkoniums finden wir in der Klasse der Sauerstoffverbindungen in den isomorphen Mineralien der Thorit- und Zirkongruppen, während die Cerit- und Yttererden ihre wichtigsten Mineralien in der Klasse der Phosphate im Monazit und Xenotim aufweisen. Das Vorkommen dieser Mineralien verteilt sich, wenn auch in Bezug auf die Häufigkeit des Auftretens sehr verschieden, doch über die ganze Erde, und es dürfte kein von den Mineralogen erforschtes Land geben, in dem nicht schon für das Vorkommen der seltenen Erden charakteristische Mineralien gefunden wurden. Primär finden wir diese als mikroskopische Gemengteile aller Arten von Graniten in allen Ländern der Erde, sekundär als Verwitterungsprojekte in großen Sandablagerungen in bestimmt abgegrenzten Distrikten und hier in solcher Reichhaltigkeit, daß an eine Erschöpfung dieser Lager nicht zu denken ist, auch wenn, was als sicher anzunehmen ist, die industrielle Verwendung dieser Stoffe eine noch größere würde, als es jetzt schon der Fall ist. Von den Distrikten, in welchen diese Mineralien in größerer Menge vorkommen, haben wir in Europa nur den von Schweden und Norwegen sowie auf der Grenze den vom Ural (Ilmengebirge). Diese beiden Distrikte, welche in ihrer Reichhaltigkeit von den später entdeckten amerikanischen weit überflügelt worden sind, waren bis in die neueste Zeit hinein die hauptsächlichsten Quellen zur Gewinnung der seltenen Erden. In neuerer Zeit sind aber dann unter dem Einflusse der sich rapide entwickelnden Glühlichtindustrie enorm reichhaltige Lager vor allem in Nord- und Südamerika entdeckt worden. Hier werden sie gefunden als mächtige Ablagerungen im Schwemmsand der Flüsse und deren Untergründen sowie in Sandablagerungen längs der Seeküste.

Bei der folgenden Beschreibung der Mineralien, welche seltene Erden enthalten, ist der Hauptwert auf die Anführung der verschiedenen Fundorte gelegt. In der chronologischen Zusammenstellung der mit den einzelnen Mineralien ausgeführten Analysen sind die einzelnen Oxyde der Cerit- und der Yttererden-Gruppe stets in der Gesamtheit als Cerit- resp. Yttererden aufgeführt. Eine Zerlegung in die einzelnen Kom-

ponenten ist bei der Schwierigkeit der zur genauen Trennung nötigen Operationen sowie bei dem meist geringen Analysenmaterial in den wenigsten Fällen in der Weise erfolgt, daß dadurch ein genaues Bild der Verteilung der einzelnen Elemente innerhalb ihrer Gruppe gegeben wurde.

Die Einteilung und Reihenfolge der Mineralien ist genau an die allseits bekannte und bewährte tabellarische Übersicht der Mineralien von Groth angelehnt.

Die Beschreibung der Mineralien ist nach folgendem Plane ausgeführt:

Zunächst wird eine möglichst vollständige Zusammenstellung der Literatur des Minerals, chronologisch und alphabetisch geordnet, gegeben. Sodann folgen die Analysen in Tabellen, nach der Reihenfolge der Veröffentlichung zusammengestellt. Der chronologischen Zusammenstellung ist in den Tabellen vor der geographischen der Vorzug gegeben, da die Zeit der Ausführung der Analyse von entscheidender Bedeutung für die Beurteilung des Wertes derselben ist, indem erst mit Hilfe von in neuerer Zeit ausgearbeiteten Methoden exaktere Trennungen der seltenen Erden ausführbar geworden sind. Die meisten der wichtigeren Mineralien sind vom Verfasser unter Benutzung der neuesten Erfahrungen der analytischen Chemie untersucht worden und sind die Resultate hier kurz angeführt. Genauere Mitteilungen über den chemischen Gang dieser Analysen sollen demnächst an anderer Stelle veröffentlicht werden. Ein weiteres Eingehen hierauf würde nicht in den Rahmen dieser Schrift passen. Auf die Tabelle folgt die Beschreibung der Mineralien unter kurzer Aufführung ihrer charakteristischsten mineralogischen Eigenschaften sowie der chemischen Zusammensetzung. Die bisherigen Fundorte werden dann kurz, aber möglichst vollständig geographisch geordnet aufgeführt. Um unnötige Wiederholungen zu ersparen, sind die Literaturstellen im Text so zitiert, daß nur der Autor mit der Jahreszahl genannt ist, aus der Zusammenstellung läßt sich dann leicht der betreffende Nachweis ersehen."

25. Stille, H.: Geologisch-hydrologische Verhältnisse im Ursprungsgebiet der Paderquellen zu Paderborn. Abhdlg. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt. Neue Folge. Heft 38. Berlin 1903. 133 S. m. 3 Fig., 3 Taf. u. 3 kolor. Karten.

Auf Grund seiner geologischen Aufnahmen gibt der Verf. eine übersichtliche Darstellung der hydrologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Paderborn und dem Eggegebirge, der sogenannten Paderborner Hochfläche. Dieselbe bildet den Abfall des Eggegebirges gegen die weite Diluvialniederung nach Westen zu und besteht aus stark zerklüfteten Plänerkalken. Am Rande der Hochfläche gegen die Ebene treten u. anderen innerhalb der Stadt Paderborn sehr zahlreiche Quellen hervor, die als stattlicher Fluß, Pader, die Stadt verlassen. Entgegen diesem Wasserreichtum des Randes ist die Hochfläche selbst wasserarm und die darauf befindlichen Siedelungen leiden besonders im Sommer stark unter großem Wassermangel. Sämtliche, z. T. recht wasserreiche Bäche, die vom Eggegebirge herabkommen, versiegen, sobald sie in die Plänerkalke eintreten, meist nach kurzem Laufe. Besonders die Typhusepidemie des Jahres 1898 in Paderborn hatte den Wunsch nach einem genauen Studium der dortigen Quellen und ihrer Herkunft rege gemacht. Verf. hat durch Färbeversuche und sorgfältigste geologische Untersuchungen die Quellzonen und ihren Verlauf festzulegen vermocht und ist dabei zu recht interessanten Ergebnissen gelangt. Die Mitteilung einiger allgemeiner Gesichtspunkte für Wasserversorgungsanlagen im westfälischen Plänergebiet überhaupt bildet den Schluß der Arbeit. *K.*

Neuste Erscheinungen.

Anderson, T.: Preliminary report on the recent eruption of the Soufrière in St. Vincent, and of a visit to Mont Pelée in Martinique (from proceed. of the Royal Soc. London. Vol. LXX. No. 465 v. 22. Aug. 1902). Ann. Rep. of the board of regents of the Smithsonian Inst. for 1902. Washington 1903. S. 309—330 m. 3. Taf.

Angerman, C.: Boryslaw in geologisch-tektonischer Hinsicht. Vortrag, geh. am 4. Novbr. 1903 im Polytechn. Ver., Lemberg. Ungar. Montan-Ind.- u. Handelsztg. No. 2. v. 15. I. 1904. S. 5—6.

Brough, B. H.: Lecture on the World's iron ore supplies. Abdr. a. Journ. of The West of Scotland Iron and Steel Inst. Glasgow 1904. 12 S.

Bruder, G.: Geologische Skizzen aus der Umgebung Außigs. Eine Anleitung zur selbständigen Naturbeobachtung und ein Beitrag zur Heimatkunde. Außig, Ad. Becker, 1904. 68 S. m. 17 Fig. u. 16 Taf. Pr. 2,50 M.

Buddëus, W.: Die Verarbeitung der kupferhaltigen Grubenwässer in Schmöllnitz (Ober-Ungarn). Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1904. S. 13 bis 16, 41—44, 73—76.

Carez, L.: La géologie des Pyrénées françaises. Fasc. I: Index bibliographique; feuilles de Bayonne, Saint-Jean-Pied-de-Port, Orthez, Mauléon, Urdos. Paris 1903. Mém. pour servir à l'explication de la carte géol. detaillée de la France. 9 u. 744 S. m. Taf.

Chelius, C.: Der vulkanische Vogelsberg in seinen Beziehungen zu den Sol- und Heilquellen an seinem Rande. Vortrag. Sonderabdr. a. d. Balneologischen Ztg. XV. Jahrg. No. 5 vom 20. Febr. 1904. 6 S.

Codazzi, R. L.: Trabajos de la Oficina de Historia Natural. Introduccion al estudio de los minerales de Colombia. Bogota 1903. 58 S. m. 2 Taf.

Corstorphine, G. S.: The volcanic series underlying the Black Reef. Transact. of the Geol. Soc. of S. Africa, Vol. VI. Part 5. S. 99 bis 100.

Dewalque, G.: Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines, 1 : 500 000. 2. édition. Liège 1903. 1 carte col. in fol. avec notice expl. (11 S.) Pr. 10 M.

Emmons, S. F.: Theories of ore deposition historically considered. (The speculative period 3; The scientific period 9; The verification period 19).

Bull. of the Geol. Soc. of America. 1904. Vol. 15. S. 1—28.

Foerster, M.: Lehrbuch der Baumaterialienkunde zum Gebrauche an technischen Hochschulen und zum Selbststudium. I. Heft. Die natürlichen Gesteine. Leipzig, W. Engelmann, 1903. 118 S. m. 1 Figurentafel. Pr. 4 M.

Gesell, A.: Geologisch-bergmännische Notizen von der Pariser Internationalen Ausstellung im Jahre 1900. Jahresbr. d. Kgl. ungar. Anstalt für 1901. Budapest 1903. S. 184—188; Ungar. Montan-Ind. u. Handelsztg. 1904. No. 5. S. 5—6.

Gesell, A.: Geologische und Gangverhältnisse des Dobsinaer Bergbaugebietes. Jahresb. d. Kgl. ungar. Anstalt für 1901. Budapest 1903. S. 119—136 m. 1 Fig. u. Taf. I; Ungar. Montan-Ind.- u. Handelsztg. 1904. No. 5 u. folg.

Hanel, R.: Stand und Geschäftsergebnisse der in der Bauindustrie und Industrie der Steine und Erden tätigen Aktiengesellschaften Österreich-Ungarns. Jahrg. 1904. Wien, Kompaßverlag, 1903. 70 u. 56 S.

Heinicke, F.: Beschreibung der miocänen — oberen — Braunkohlenablagerung bei Guhra, Puschwitz und Wetro in der sächsischen Oberlausitz, 11 km nordwestlich der Stadt Bautzen belegen. Braunkohle 1904. S. 609—612, 637 bis 642 m. 2 Fig.

Heise, F.: Sprengstoffe und Zündung der Sprengschüsse mit besonderer Berücksichtigung der Schlagwetter- und Kohlenstaubgefahr auf Steinkohlengruben. Berlin, J. Springer, 1904. 241 S. m. 146 Fig. Pr. geb. 7 M.

Hill, B. F.: Das Vorkommen der texanischen Quecksilbermineralien. Bull. 4 of Univ. of Texas Min. Survey, Terlingua Quicksilver deposits of Brewster Co. Z. f. Krystallographie und Min. 1904. 39. Bd. 1. Heft. S. 1—2.

Katzer, F.: Über den heutigen Stand der geologischen Kenntnis Bosniens und der Herzegowina. (Compt. rend. IX, Congrès géol. internat. de Vienne 1903). Wien, Hollinek, 1904. S. 331—338.

Kohler, E.: Einige Beobachtungen an Flözverdrückungen im Saarkohlenrevier. München, Piloty & Loehle, 1903. Abdr. a. d. Geognost. Jahresh. 1903. 16. Jahrg. S. 63—68 m. 5 Fig.

Lang, J.: Beitrag zur Kenntnis der Erzlagerstätte am Schauinsland. Heidelberg 1903. 41 S. m. geol. Karte. Pr. 2 M.

Mallet, J. W.: On the structure of goldleaf and the absorption spectrum of gold. London, Philos. Trans. 1904. 9 S. m. 1 Taf. Pr. 1 M.

Merriam, J. C.: The pliocene and quaternary Canidae of the Great Valley of California. Bull. Geol. Univ. of California Publ. Vol. 3. No. 14. S. 277—290 m. 5 Fig. u. Taf. 28—30.

Muir, J. J.: Verfahren zur Behandlung von minderwertigen Kupfererzen. Transact. North of Engl. Inst. of Min. and Mech. Eng. Vol. I u. IV. Part I. Dezbr. 1903. S. 40—46; Metallurgie 1904. S. 64—66.

Neumann, B.: Die Metalle, Geschichte, Vorkommen und Gewinnung nebst ausführlicher Produktions- und Preisstatistik. — Vom „Verein z. Beförderung des Gewerbefleißes“ preisgekrönte Arbeit. — Halle, W. Knapp, 1904. 421 S. m. zahlreichen Tab. u. 26 farb. Taf. Pr. 16 M.

Pilgrim, L.: Versuch einer rechnenden Behandlung des Eiszeitproblems. Cannstadt 1904. 8 S. m. 1 graphischen Taf. Pr. 2,25 M.

Reis, O. M.: Das Rotliegende und die Trias der nordwestlichen Rheinpfalz. München, Piloty & Loehle, 1903. Abdr. a. d. Erläuterungen z. d. Blatte Zweibrücken (No. XIX) der Geognost. Karte d. Königr. Bayern. S. 106—182.

Russell, J. C.: Volcanic eruptions on Martinique and St. Vincent (from the National Geographic Magazine, Vol. XIII. No. 12 v. Dezbr. 1902). Ann. Rep. of the board of regents of the Smithsonian Inst. for 1902. Washington 1903. S. 331—349 m. 11 Taf.

Salomon, W.: Der Zechstein von Eberbach und die Entstehung der permischen Odenwälder Manganmulme. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 55. Bd. 1903. S. 419—431. (Vergl. Delkeskamp, d. Z. 1901. S. 356; 1903. S. 269.)

Schaffer, F. X.: Geologie von Wien. 1. Teil. Wien, R. Lechner, 1904. 33 S. m. 1 geol. Karte i. M. 1 : 25000. Pr. 5 M.

Schnabel, C.: Handbuch der Metallhüttenkunde. Zweiter Band: Zink — Cadmium — Quecksilber — Wismut — Zinn — Antimon — Arsen — Nickel — Kobalt — Platin — Aluminium. Berlin, J. Springer, 1904. 911 S. m. 534 Fig. Pr. 22 M., geb. 24. M.

Schreiber, H.: Neues über Moorkultur und Torfverwertung. I. Jahrg. 1900—1901. Staab bei Pilsen, deutschösterr. Moorver. Komm. bei G. E. Schulze, Leipzig 1902. 104 S. Pr. 2 M. — II. Jahrg. 1901 bis 1902. Ebenda. 1903. 176 S. Pr. 2 M. (I. Naturwissenschaftliche Moorforschung; II. Moorkultur; III. Torfverwerung; IV. Förderung der Moorkultur und Torfverwertung.

Schreiber, H.: Vierter Jahresbericht der Moorkulturstation in Sebastiansberg. Staab, Moorkulturstation, 1902. 42 S. m. 4 Taf. — Fünfter Jahresbericht, ebenda 1903. 29 S. m. 7 Taf. (I. Moorkultur; II. Torftechnik).

Schulz-Briesen: Über Erschließung neuer Kohlenablagerungen in Frankreich. Stahl und Eisen 1904. S. 318—319.

Stahl, A. F.: Die Erze des Karadag in Persien. Ungar. Montan-Ind.- u. Handelsztg. 1904. No. 5. S. 4—5.

Suess, F. E.: Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme im südlichen Teile der Brünner Eruptivmasse. Sep.-Abdr. a. d. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1903. No. 18. S. 381 bis 389.

Teall, J. H.: The evolution of petrological ideas. (from proceed. of the Geol. Soc., London. Vol. LVII. S. 62—86, Mai 1901. Anniversary). Ann. Rep. of the board of regents of the Smithsonian Inst. for 1902. Washington 1903. S. 287 bis 308 m. 4 Fig.

Thiele, O.: Die moderne Salpeterfrage und ihre voraussichtliche Lösung. Tübingen, H. Laupp, 1904. 37 S. Pr. 1 M.

Wencélius, A.: Eisen- und Manganerzgruben der Schweiz. Berg- und Hm.-Ztg. 1903. S. 541—545, 629—631. 1. Die Gonzengruben im Sarganserland; 2. Die Haslitalgruben im oberen Aaretal.

Notizen.

Die Verteilung der Kohlensorten im Ruhrbecken. Zur Ergänzung des Berichtes über die neueren Kartenwerke des Ruhrkohlenbeckens auf S. 137—141 dieses Heftes seien (nach einigen Notizen der Kuxen-Zeitung) die folgenden Übersichten über die Verteilung der verschiedenen Kohlensorten gegeben.

Die Steinkohlenformation des Ruhrbeckens zerfällt bekanntlich in folgende drei große Flözgruppen:

a) Die der Gas- bezw. Gasflammkohlenflöze,
b) die der Fettkohlen- und
c) die der Magerkohlenflöze.

Im Hinblick auf ihre Lagerung zu einander bezeichnet man die erste Gruppe auch als die hangende, die zweite als die mittlere und die dritte als die liegende Etage des produktiven Steinkohlengebirges. Zu der oberen Etage ist auch noch das Kannelkohlenflöz, welches auf den Zechen Consolidation, Wilhelmine-Victoria und Nordstern abgebaut wird, zu rechnen. Die Kohle dieses Flözes zeichnet sich durch einen tiefschwarzen Glanz und große Härte aus, weshalb sie sich auch drechseln und polieren läßt.

Auf den großen Bergwerken nördlich der Emscher sind sämtliche drei Etagen, auf den Zechen zwischen der Emscher und der Mergelgrenze die zweite und dritte und auf den südlich dieser Grenze liegenden zahlreichen kleinen Gruben nur die dritte Etage vertreten.

Diese Lagerungsverhältnisse bringen es mit sich, daß die reinen Magerkohlenzechen im Süden, die Hauptfettkohlenzechen im Zentrum und die Gaskohlenzechen im Norden des Ruhrbeckens zu finden sind. Mit dem fortschreitenden Abbau der Flöze der oberen Etage bezw. dem weiteren Eindringen in die Tiefe wird in diesem Verhältnis allmählich eine von Süden nach Norden gerichtete Verschiebung eintreten, indem die heutigen Fettkohlengruben die mageren und die Gaskohlenzechen die fetten Flöze erreichen werden. Eine solche Verschiebung wird sich voraussichtlich in den nächsten Jahren z. B. auf mehreren Zechen bei Gelsenkirchen vollziehen, da, wie dies unter anderen bereits auf Zeche Hibernia und Rheinelbe-Alma der Fall ist, die dortigen Gaskohlenflöze der Erschöpfung entgegengehen und der Abbau sich immer mehr auf die tiefer liegenden Fettkohlenflöze erstreckt. Zu denjenigen Zechen der Fettkohlengruppe, die demnächst auf den Abbau der unteren Etage angewiesen sein werden, gehört u. a. die Zeche Präsident bei Bochum sowie die südlich von Bochum liegenden Fettkohlenzechen.

Die einzelnen Zechen verteilen sich auf die verschiedenen Sorten wie folgt:

1. Gas- und Gasflammkohle liefern:

Dahlbusch
Ewald
Friedrich Ernestine
Graf Bismarck
Königsgrube
Mathias Stinnes
Mont Cenis
Neu-Essen
Unser Fritz.

2. Fett- und Gaskohle liefern:

Consolidation
Constantin der Große
Deutscher Kaiser
Dorstfeld
Friedrich der Große
Gelsenk. Bergw.-Ges.
General Blumenthal
Graf Moltke
Hannibal
Harpener Bergbau-Ges.
Hibernia Bergw.-Ges.
Nordstern
Kölner Bergw.-Ges.
Königin Elisabeth
Minister Achenbach
Monopol
Neumühl
Prosper
Pluto
Zollverein

3. Fettkohle liefern:

Baaker Mulde
Berneck
Präsident
Carolus Magnus
Centrum
Concordia
Dannenbaum
Eintracht Tiefbau
Fröhl. Morgensonne
Glückswinkelburg
Graf Beust
Graf Schwerin
Hagenbeck
Hamburg & Franziska
Julius Philipp
Kaiser Friedrich
König Ludwig
König Wilhelm
Königsborn
Lothringen
Louise Tiefbau
Kolonia und Urbanus
Massener Tiefbau
Sälzer und Neuack
Siebenplaneten
Steingatt
Stock & Scherenberg
Trappe
Tremonia
Union
Victor
Victoria
Matthias
Vorwärts
Westende
Westfalia.

4. Mager- und Fettkohle liefern:

Alstaden
Altendorf
Margaretha
Blankenburg
Bochumer Verein
Bommerb. Tiefbau
Borussia
Crone
Dahlhauser Tiefbau
Deutschland
Eiberg
General
Herkules
Herzkämper Mulde
Mülheimer Bergw.-Ver.
Paul
Pauline
Richradt
Victoria
Wiendahlsbank

5. Magerkohle liefern:

Alte Haase
Bergmann
Bickefeld
Caroline
Charlotte
Freie Vogel
Gottessegen
Ludwig
Heinrich
Schleswig und Holstein
Johann Deimelsberg
Freiberg
Pörtingsiepen
Prinz Friedrich
Rabe
Rhein. Anthrazitwerke
Schürbank
Wodan

Die meisten Zechen des Ruhrbezirks erzeugen zur Zeit Fettkohlen. In die Zahl der Fettkohlen fördernden Zechen sind alle diejenigen aufgenommen, welche wenigstens einen Teil ihrer Kohlen verkoken können. Unter diesen befinden sich auch solche Zechen, die man sonst gewöhnlich zu den reinen Magerkohlenzechen rechnet, weil die zum Abbau gelangenden Flöze eigentlich der Magerkohlenpartie angehören. Bergwerke, welche sämtliche drei Kohlensorten zugleich fördern, gibt es bis jetzt im Ruhrgebiet nicht.

Eine gute Übersicht über die Produktion und die Belegschaft der einzelnen Zechen in den Jahren 1900 bis 1903 gibt die große Beilage zum Essener „Glückauf" 1904 No. 9.

Am wertvollsten ist die Fettkohle des Ruhrbeckens, da sie eine große Heizkraft besitzt und vorzüglichen, für unsere Eisenindustrie fast un-



entbehrlichen Koks liefert. An der Ausfuhr stark beteiligt ist die zur Leuchtgasbereitung dienende Gaskohle sowie die als Bunkerkohle geschätzte Gasflammkohle. Die Magerkohle entwickelt beim Verbrennen den wenigsten Rauch und ist deshalb als Hausbrand sehr begehrt.

Die Erzgruben des Oberbergamtsbezirkes Dortmund (Bergreviere Witten und Dortmund III im Reg.-Bez. Arnsberg und Werden im Reg.-Bez. Düsseldorf) erzielten in den Jahren 1899 bis 1903 mit der nebenstehenden Belegschaft die folgende Produktion an Zinkerz, Bleierz, Kupfererz und Schwefelkies:

	Produktion in Tonnen					Belegschaft				
	1899	1900	1901	1902	1903	1899	1900	1901	1902	1903
A. Zinkerzbergwerke.										
I. Bergrevier Witten.										
1. Schwelm	—	—	1180	2229	654	—	—	12	11	8
2. Iserlohner Galmei-Gruben	1210	276	—	—	—	121	29	—	—	—
Se. I	1210	276	1180	2229	654	121	29	12	11	8
II. Bergrevier Werden.										
1. Neu-Diepenbrock	2220	879	705	2313	4134	249	235	278	318	360
2. Lintorfer Erzbergwerke	—	—	—	150	—	69	79	158	297	32
3. Wilhelm II	—	—	—	30	49	41	71	*)	117	49
4. Thalburg	89	55	14	—	—	150	185	*)	7	—
5. Ver. Glückauf	806	76	—	—	—	79	57	—	—	—
Se. II	3115	1010	719	2493	4183	616	627	436	739	441
B. Bleierzbergwerke.										
I. Bergrevier Witten.										
1. Iserlohner Galmei-Gruben	276	—	—	—	—	**)	**)	11	6	5
2. Augusta I	—	—	—	—	—	5	4	—	—	—
3. Franziska	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—
4. Brandenburg	—	—	—	—	—	—	2	—		—
Se. I	276	—	—	—	—	5	10	11	6	5
II. Bergrevier Werden.										
1. Ver. Glückauf	10	13	244	1334	1376	**)	**)	75	97	104
2. Eisenberg	604	690	1021	1321	—	94	128	215	179	—
3. Lintorfer Erzbergwerke	—	—	—	780	—	—	**)	**)	**)	—
4. Benthausen	609	933	1180	—	662	178	240	251	106	81
5. Neu-Diepenbrock	16	71	62	155	70	**)	**)	**)	**)	**)
6. Wilhelm II	—	—	375	418	55	—	**)	129	**)	**)
7. Thalburg	600	789	223	—	—	**)	**)	89	—	—
8. Fortuna	—	20	—	—	—	—	53	***)	2	—
9. Ferdinande	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Se. II	1839	2516	3105	4008	2163	272	421	759	384	186
C. Kupfererzbergwerke.										
I. Bergrevier Witten.										
1. Lina	—	—	—	—	—	—	7	4	—	—
2. Gute Hoffnung	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
Se. I	—	—	—	—	—	—	7	9	—	—
II. Bergrevier Werden.										
1. Neu-Diepenbrock III	12	2	—	134	159	**)	**)	—	**)	**)
2. Thalburg	4	—	—	—	—	**)	—	—	—	—
Se. II	16	2	—	134	159	**)	**)	—	**)	**)
D. Schwefelkiesbergwerke.										
I. Bergrevier Dortmund III										
1. Dorstfeld	50	10	—	—	—	****)	****)	—	—	—
Se. I	50	10	—	—	—	****)	****)	—	—	—
II. Bergrevier Werden.										
1. Lintorfer Erzbergwerke	—	—	—	1881	—	—	**)	**)	**)	—
2. Neu-Diepenbrock	64	13	8	110	120	**)	**)	**)	**)	**)
3. Fortuna	—	5320	—	—	—	—	*)	7	**)	—
4. Eisenberg	—	—	—	—	15	—	—	—	—	2
Se. II	64	5333	8	1991	135	**)	—	7	—	2

*) Unter Bleierz, **) unter Zinkerz, ***) unter Schwefelkies, ****) unter Steinkohle aufgeführt.

Kohlenproduktion Deutschlands im Jahre 1903.

	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Briketts und Naßpreßsteine t
Oberbergamtsbezirk Breslau	30 126 923	939 596	693 336	190 189
- Halle a. S.	7 702	30 792 966	—	5 528 638
- Clausthal	883 150	632 013	78 352	48 011
- Dortmund	64 759 154	—	10 146 100	1 826 851
- Bonn	13 212 950	6 095 657	528 864	1 579 992
Preußen	108 989 879	38 460 232	11 446 652	9 173 681
Im Vorjahre	*100 260 529*	*36 276 165*	*9 145 506*	*8 111 344*
Berginspektionsbezirk München	697 460	1 898	—	—
- Bayreuth	28 236	14 641	—	—
- Zweibrücken	635 205	—	—	—
Bayern	1 360 901	16 539	—	—
Im Vorjahre	*1 232 759*	*26 506*	—	—
Berginspektionsbezirk Zwickau I u. II	2 368 314	—	51 986	14 274
- Ölsnitz i. E.	1 754 390	—	—	3 716
- Dresden	575 754	370 551	10 618	13 309
- Leipzig	—	1 457 608	—	245 891
Sachsen	4 698 458	1 828 159	62 607	277 190
Im Vorjahre	*4 615 745*	*1 741 585*	*57 290*	*235 786*
Hessen	—	343 901	—	51 057
Braunschweig	341	1 585 375	—	345 200
Sachsen-Meiningen, Sachsen-Koburg-Gotha u. Schwarzburg-Rudolstadt	13 308	43 235	—	—
Sachsen-Altenburg	—	2 283 812	—	490 515
Anhalt	—	1 376 696	—	138 427
Elsaß-Lothringen	1 599 599	—	—	—
Baden, Mecklenburg und Reuß j. L.	1 890	17 609	—	100
Deutsches Reich	116 664 376	45 955 558	11 509 259	10 476 170
Im Vorjahre	*107 448 534*[1])	*43 313 122*[1])	*9 202 796*	*9 214 226*

Vorkommen von Kohle in der Sahara. Die Karbonformation ist bisher nur im O, W und S des Atlasgebirges festgestellt worden, nachdem Overweg im Jahre 1850 zwischen Mursuk und Ghat Schichten aufgefunden hatte, die dem Kohlenkalk zugeschrieben wurden. Seit dieser Zeit haben andere Forscher in den südlichen Gebieten von Marokko und in dem Lande der Tuareg-Asgar Schichten entdeckt, die der Kohlenformation zuzurechnen waren. In neuerer Zeit hat man endlich am südlichen Abhang des Atlas, im Grenzgebiet von Marokko diese bemerkenswerten Funde sorgsam untersucht und auch im südwestlichen Gebiet von Tidikelt, zwischen Mabbi und Insala und besonders in der Gegend von El Galea bei Gelegenheit der Anlage von artesischen Brunnen Funde gemacht, die darauf schließen lassen, daß man es wirklich mit dem Karbon zu tun hat. Man hat weißen, spätigen Kalkstein, graue und rote eisenschüssige Tone, Mergel, gelben schiefrigen Kalk angetroffen. Speziell im westlichen Gebiet von Tidikelt sollen zwei übereinanderliegende Kohle führende Zonen vorhanden sein. Die betreffende Gegend befindet sich zwischen den Breitengrenzen des Erg von Issauan, des Plateaus von Egele und von Igidi; sie verbindet so das Karbon des Tuareglandes mit dem der marokkanischen Sahara. (Nach la Gazette Coloniale).

Die Eisenindustrie in Neu-Süd-Wales. Über den Entwickelungsgang der Eisenindustrie in Neu-Süd-Wales enthält ein Bericht des Konsuls der Ver. Staaten in Sydney die nachstehend wiedergegebenen Angaben, die für die Beurteilung des gegenwärtigen Standes der Industrie nicht ohne Wert sein dürften.

Die ersten Eisenschmelzereien wurden, soweit sich dies feststellen ließ, um das Jahr 1850 in Mittagong, einem Orte 77 engl. Meilen südlich von Sydney, angelegt. I. J. 1855 stellten diese Werke den Betrieb, der sich als unrentabel erwies, wieder ein. Von kurzen Betriebsperioden abgesehen, lagen die Schmelzereien bis zum Jahre 1865 still; in diesem Jahre wurden sie mit der Herstellung einer Anzahl von gußeisernen Brückenpfeilern und eisernen Trägern für Hausbauten in Sydney beauftragt. Die Fabrikationsunkosten überstiegen aber den Wert des Fabrikates und der Betrieb stockte bald wieder. Die Werke wechselten noch verschiedentlich den Besitzer. Und nachdem verschiedene andere Fabrikationsversuche auch kein befriedigendes Ergebnis geliefert hatten, gingen die Schmelzereien, auch hauptsächlich aus Mangel an gutem und billigem Brennmaterial, schließlich vollkommen ein.

Andere Eisenhütten, die „Eskbank Iron Works" liegen in der Nähe von Lithgow, 96 Meilen westlich von Sydney. Ihr Betrieb begann

---

[1]) Nach der amtlichen Bergwerksstatistik betrug die Förderung von Stein- und Braunkohlen im Deutschen Reich im Jahre 1902: 107 473 933 und 43 126 281 t.

i. J. 1877. Die Werke waren mit einem Hochofen der besten Art ausgestattet, der 100 Tonnen Roheisen wöchentlich produzierte. Die unmittelbare Umgebung des Ofens wies Lager von Toneisenstein und Kohlen auf. Ferner boten die 70 Meilen von Lithgow entfernten Brauneisensteinlager, sowie die 14 Meilen entfernten Lager von kieselhaltigem Roteisenstein und Kalkstein genügend Rohmaterial. Trotz dieser günstigen Verhältnisse hörte die Roheisenproduktion 1882 wieder vollkommen auf; die zur Hütte gehörigen Walzwerke befaßten sich aber bis jetzt mit der Herstellung von Stabeisen aus Brucheisen.

Neuere sachverständige im Auftrag der Regierung unternommene Untersuchungen der in Neu-Süd-Wales vorhandenen Eisenerzlager haben zu folgendem Ergebnis geführt: Die Erzlager von Mittagong enthalten, soweit sich dies feststellen ließ, kaum 1 Million tons Erze, die von Picton eine Million und die von Goulburn 1 500 000 tons Eisenerz. Die größte Ausdehnung haben anscheinend die in der Nähe von Cadia, 192 Meilen westlich Sydney gelegenen Eisenerzlager. Die Bestände der Erzlager in der Umgebung von Orange werden auf etwa 39 Millionen tons geschätzt. Diese Erze könnten am besten in Lithgow verhüttet werden, da die dort anstehenden Kohlenflöze das erforderliche Brennmaterial liefern würden; die Kosten des Abbaues und des Transportes — die Entfernung beträgt 95 Meilen — würden sich auf insgesamt 10 sh pro t stellen. Rechnet man hierzu die auf 2 £ 10 sh pro t Roheisen zu veranschlagenden Verhüttungskosten, so würden sich die gesamten Gestehungskosten auf 3 £ veranschlagen lassen. Im allgemeinen übersteigt aber zur Zeit das Angebot von Roheisen noch die Nachfrage nach diesem Material. Die Preise für Roheisen schwanken zwischen 72 sh und 90 sh pro t. Den größten Einfluß auf die Produktionskosten übt aber aller Wahrscheinlichkeit nach die Höhe der Arbeitslöhne aus, die man sich eifrig bemüht herabzudrücken. (Nach Consular Reports.) Vergleiche „Fortschritte“ S. 246.

Marmor aus Deutsch-Südafrika. Nach dem Urteil der Königlichen Bergakademie zu Berlin, des Professors Weinschenk in München, sowie der Bildhauer Valentino Casal in Friedenau und Professor Herter in Charlottenburg sind die dem Kolonialwirtschaftlichen Komitee durch den Kaiserlichen Gouverneur übersandten Marmorblöcke aus Etusis rein und ohne Flecken, von lebhafter Farbe und schönem Korn. Dagegen enthalten sie zahlreiche Schichten von Tremolit, die der Verarbeitung hinderlich sind. Durch Hauptmann a. D. von Perbandt-Windekaym veranlaßte fabrikatorische Versuche der Marmorwerke in Kiefersfelden und Wiesbaden stellen das gleiche Ergebnis bezüglich der Qualität des Marmors fest. Die Marmorlager in Etusis sollen eine beträchtliche Ausdehnung haben, und die fabrikatorischen Versuche werden nunmehr mit aus anderen Lagern stammenden Blöcken fortgesetzt werden. (Monatsschr. d. Steinbr.-Berufsgen., 1903, S. 207, 208.) Vergl. d. Zeitschrift 1903, S. 194.

Preistabelle.

Siehe die Vorbemerkungen S. 36 und 67. — Die folgenden amtlichen Durchschnittspreise für 1903 mit der Quellenangabe „Vierteljahresh. z. Stat. d. D. R. 13. 1904“ verdanken wir dem Entgegenkommen des Kaiserlichen Statistischen Amtes, welches uns diese Preise bereits jetzt, d. h. noch vor Erscheinen des betreffenden ersten Vierteljahresheftes für 1904, handschriftlich mitteilte. Die entsprechenden Zahlen für 1902 brachten wir S. 36 bis 40.

Erster Teil: Bergbau. (Kohlen, Erze, Salze.)

A. Allgemeines.

Die hier aufgeführten Durchschnittspreise der letzten 10 Jahre für Silber, Blei und Zink sind dem letzten Jahresberichte der Rhein.-Nassauischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Stolberg entnommen.

B. Kohle.

Durchschnittspreise im Jahre 1903 (metr. t u. M.).
(Vierteljahresh. z. Stat. d. D. R. 13. 1904.)

Berlin frei Bhf.	westf. Schmiede-	22,25
	oberschles. Stück-, Würfel-	22,04
	oberschles. Klein-	18,60
Breslau Grubenpr.	niederschles. Gas-	15,00
	oberschles. für Gas; Stück-	11,50
Dortmund ab Werk	gestürzte Stück-, Ausfuhr-	12,06
	Puddel, gute, fette Förder-	9,00
Düsseldorf ab Werk	Flamm- (Förder-)	10,28
	Fett-	9,40
	Magere	8,51
	Gas-	12,00
Essen ab Werk	Flamm- (Förder-)	9,44
	Fett-	9,38
	Magere	8,31
	Gas-	11,75
Hamburg ab Bord	westf. Fett-, Stück-, doppelt-gesiebte, grobe	16,58
	westf. Nuß-, gewaschen, Korn I und II	19,50
Saarbrücken ab Grube, frei Wagen	Flammförder-	11,76
	Fettförder-	10,95
Berlin frei Ufer	Steam small-Kohlen	12,25
Danzig ab Bord	engl. Schmiede-Nuß-	19,84
	schott. Maschinen-, Stück-	14,92
	Steam small-Kohlen	10,89
Hamburg ab Bord	West-Hartley Steam-, grobe	15,95
	Sunderland Nuß-	17,15
	Yorkshire Nuß-, doppelt-gesiebt I	16,50
	schott. Nuß-, doppelt-gesiebt I	13,71

Kohlenpreise im Januar 1903 und 1904.

Großhandelspreise (metr. t u. M.).

(Unter Großhandelspreisen sind diejenigen Preise verstanden, welche für die Kohlenabgabe an Gasanstalten, große Fabriken, Behörden, Genossenschaften u. s. w. oder an Zwischenhändler berechnet werden.)

Berlin (frei Bahnhof Berlin):

Steinkohlen:	1903	1904
Westf. Schmiedekohle	22,00—22,50	22,00—22,50
Oberschl. Stück-, Würfelkohle	22,00—22,50	22,00—22,50
Oberschl. Nußkohle I	22,00—22,50	22,00—22,50
- Nußkohle II	19,75—20,25	19,75—20,00
- Kleinkohle	18,50—19,00	18,30—18,80

	1903	1904
Koks: Westf. Gießerei-koks	25,50—28,50	25,50—28,50
Braunkohle, böhmische	15,00—15,50	15,00
Briketts: Niederlaus. Salonbriketts	10,50—13,50	10,50—13,50
Niederlaus. Industriebriketts	9,50—11,00	10,00—11,00

Hamburg:

I. Großhandelspreise.

a) Frei Waggon Hamburg-Altona.

Rheinisch-Westfälische Kohlen:	1903	1904
Fettkohlen:		
Fördergruskohlen	12,00	11,00
Stückkohlen, doppelt gesiebte, grobe	17,50	16,50
Schmiedekohl., gewasch., Nuß III	18,50	18,50
- - - IV	17,50	17,50
Nußkohlen, - - I u. II	19,50	19,50
Steinkohlenbriketts	16,50	17,00
Flammkohlen:		
Förderkohlen	14,00	14,00
Stückkohlen, doppelt gesiebte	19,00	19,00
Gaskohlen, ungesiebte, Prima Sorte	16,00	16,00
Nußkohlen I	17,00	16,00
- II	17,00	16,00

b) Frei ab Bord Hamburg-Altona.

Britische Kohlen:	für 40 hl	
West-Hartley Steamkohlen, grobe	50,00	45,75
- - ungesiebte	46,30	41,50
- - small	31,00	28,50
Gas- und Cokingkohlen	51,75	47,50
Yorkshire-Nußkohlen, doppelt gesiebte, Prima	48,75	45,90
Schottische Nußkohlen, doppelt gesiebte, Prima	41,00	37,75
	für 1000 kg	
Anthrazit-Nußkohlen	34,00	31,50
Böhmische Kohlen:		
Braunkohlen (Stückkohlen)	11,40	9,50

II. Detailpreise.

Frei ins Haus nach Hamburg und den Vororten geliefert.

Britische Kohlen:	für 100 kg	
Kaminkohlen, Stücke	2,90	2,90
- grobe, gesiebte	2,70	2,70
Beste grobe Nußkohlen, gesiebte	2,50	2,50
- Yorkshire - -	2,50	2,50
Prima Nußkohlen, gesiebte	2,30	2,30
- - ungesiebte	—	—
Kleine Nußkohlen (Singles), ungesiebte	1,95	1,95
Steinkohlengrus	1,55	1,55
Grobe Gas-Zinder	2,95	2,95
Kleine -	2,95	2,95
Sächsische Kohlen:	für 1000 Stück	
Braunkohlenbriketts	9,00	9,00

C. Eisen.

Durchschnittspreise im Jahre 1903 (metr. t u. M.).

1. Deutsches Roheisen.

(Vierteljahresh. z. Stat. d. D. R. 13. 1904.)

Breslau ab Werk	Puddel	—
	Gießerei	60,46
Dortmund ab Werk	Bessemer, roh	74,00
	Westf. Puddel	56,21
	Thomas	55,92
Düsseldorf	bestes deutsches Puddel ab Werk	56,00
	- - Gießerei - -	66,67
	Luxemburg. Gießerei No. 3 ab Luxemburg	51,83

2. Englisches Roheisen.

Hamburg verzollt von Lager	schott. No. 1	81,39
	Middl. No. 1	65,20

E. Silber.

Durchschnittspreise der letzten 10 Jahre.

(100 kg u. M.)

1894	85,30	1899	80,80
1895	87,90	1900	83,39
1896	90,45	1901	80,17
1897	80,76	1902	71,00
1898	79,27	1903	72,96

H. Blei.

Durchschnittspreise der letzten 10 Jahre.

(100 kg u. M.)

1894	18,95	1899	29,88
1895	20,99	1900	34,04
1896	22,32	1901	25,04
1897	24,72	1902	22,26
1898	25,98	1903	23,16

Durchschnittspreise im Jahre 1903 (1 dz).

(Vierteljahrsh. z. Stat. d. D. R. 13. 1904.)

Berlin,	verschiedene deutsche Marken	24,17
Frankfurt a. M.	rhein., doppelt raff. in Blöcken, ab Hüttenstation	23,96
Halberstadt	raff. Harzblei, weiches, 3 Monat Ziel, ab Hütte	23,10
	schles., weiches, 3 Monat Ziel, ab Hütte	23,19
Hamburg	Harzblei, weiches, in Mulden, doppelt raffiniert	24,64
Köln	rhein., weich, doppelt raffiniert, 3 Monat Ziel	24,15

Neuere Marktpreise (metr. t).

		£	s	d
London	spanisches	11	18	9
	englisches	12	3	9

Deutschland (100 kg u. M.):

Frei deutscher Hafen	24,25
Ab Produktionsstätte	24,00

Bleierz.

Bleiinhalt zu 24,25 M. per 100 kg bei einem Hüttenlohnabzug von 45 M. per 1000 kg, frei deutscher Hafen.

J. Kupfer.

Durchschnittspreise im Jahre 1903 (1 dz).

(Vierteljahresh. z. Stat. d. D. R. 13. 1904.)

Berlin	Mansfelder	130,52
	ausländ. I., Marke Bede	125,07
Frankfurt a. M.	deutsches, doppelt raffiniertes in Platten und Blöckchen ab Hütte	123,21
Hamburg,	engl. in Blöcken, best selected	125,13

Neuere Marktpreise (metr. t).

London (15. II.):	£	s	d	£	s	d
Standard-Kupfer	57	5	0			
Standard-Kupfer (3 Mon.)	56	2	6			
Engl. tough	60	0	0—	61	0	0
Engl. best selected	60	0	0—	61	0	0
Amerik. und Engl. Electro Cathoden	57	0	0—	57	10	0
Amerik. und Engl. Electro in Cakes, Ingots und wirebars	57	15	0—	58	0	0



New York: 50 kg $ 12,50—12,75.

Deutschland (100 kg u. M.):

Frei deutscher Hafen	117,50
Ab Produktionsstätte	118,50

Mansfeld erhöhte um 1 M. auf 120—123.

Kupfererz.

Die Abzüge variieren sehr je nach dem Kupfergehalt und den Bestandteilen der Erze. Kupfererze mit 25 Proz. Kupfergehalt werden bezahlt: Der Kupfergehalt zu dem Preise von best selected-Kupfer (am 15. II.) 119 M. per 100 kg bei einem Hüttenlohnabzuge von 25 M. per 1000 kg, frei deutscher Hafen.

K. Nickel und Kobalt.

Nickel-Metall.

1903 pro kg	M. 3,00—3,75

Neuerer Preis.

Frei deutscher Hafen per 100 kg	M. 331
Ab Produktionsstätte - - - -	330
London per 1000 kg	£ 165

L. Zink.

Durchschnittspreise der letzten 10 Jahre.

(100 kg u. M.)

1894	30,91	1899	49,72
1895	29,22	1900	40,54
1896	33,19	1901	34,06
1897	34,98	1902	37,09
1898	40,88	1903	41,94

Das Metallhaus Henry R. Marton in London gibt den Durchschnittspreis des Zinks ex Schiff in London für die letzten 4 Jahre wie folgt an (vergl. hiermit die etwas abweichende Notiz S. 69):

	1900	1901	1902	1903
£	20 5 5	17 0 7	18 11 —	20 17 5

Durchschnittspreise im Jahre 1903 (1 dz u. M.).

(Vierteljahresh. z. Stat. d. D. R. 13. 1904.)

Breslau, gutes, schlesisches ab Hütte	40,40
Frankfurt a. M., raff. Galmei u. Blende ab Hütte	42,48
Halberstadt, rhein.-westf., roh, 1—3 Mon. Ziel ab Hüttenst.	42,81
Hamburg, schlesisches in Platten	42,42
Köln, rhein., roh, Marke W. H. und S. S. 3 Mon. Ziel	43,61

Neuere Marktpreise.

Deutschland:

Frei deutscher Hafen per 100 kg	M. 44,5
Ab Produktionsstätte - - - -	44,0

London:	£ s
Gewöhnliche Marke per 1000 kg	22 0
Besondere Marken - - - -	22 5

M. Zinn.

Durchschnittspreise in den Jahren 1902 u. 1903.

(1 dz u. M.)

Frankfurt a. M., Banka-, ab holländischen Lagerplatz	257,92
Hamburg, Banka-, in Blöcken, 2 Proz. Abzug	266,79

Wolframerze mit 60—65 Proz. Wolframoxyd ca. 600 M. pro t.

Molybdänerze mit 50—55 Proz. Erz 400—800 M. pro t.

Uranerze mit 2,5—5 Proz. Uranoxyd ca. 50 M. pro t.

Vanadiumerze mit 2,5—4 Proz. Vanadiumoxyd ca. 50 M. pro t.

Zweiter Teil: Sonstige Bodennutzung.

Phosphate.

Goofsa-Phosphat offeriert z. Z. die Firma Wm. H. Müller & Co. in Rotterdam zum Preise von 5 d per Einheit dreib. phosphors. Kalk und engl. Tonne cif Nordseehäfen.

Petroleum.

Durchschnittspreise im Jahre 1903 (1 dz mit Faß).

(Vierteljahrsh. z. Stat. d. D. R. 13. 1904.)

Amerikanisches Petroleum.	M.
Berlin, 20 Proz. Tara	23,07
Breslau, 20 Proz. Tara, bar $^5/_{12}$ Proz. Skonto	23,14
Danzig, 20 Proz. Tara	24,08
Hamburg, 1 Proz. Dekort; unverzollt	14,84
Köln, 20 Proz. Tara, 1 Monat Ziel	24,81
Magdeburg, 20 Proz. Tara, 1 Monat Ziel, bar $^5/_{12}$ Proz. Sk.	23,34
Mannheim, 20 Proz. Tara	23,08
Posen, 20 Proz. Tara, 3 Monat Ziel oder bar $1^1/_4$ Proz. Sk.	23,65
Stettin, 20 Proz. Tara	22,58

Russisches Petroleum.	
Berlin, 20 Proz. Tara	21,20
Breslau, 20 Proz. Tara	20,03
Lübeck, Nobel, 3 Mon. Ziel oder 1 Proz. Sk.	20,38

Weitere ähnliche Rückblicke und neuste Berichte, besonders von Spezialfirmen, werden erbeten.

Vereins- u. Personennachrichten.

Die Geol. Landesanstalt und Bergakademie im Preufsischen Abgeordnetenhause.

Gelegentlich der Beratung des Etats der Berg-, Hütten- und Salinen-Verwaltung im Preußischen Abgeordnetenhause führte (nach dem amtlichen stenographischen Berichte über die 20. Sitzung am Dienstag, den 16. Februar 1904) Herr Dr. Schultz (Bochum) über den jetzigen Etat der Geol. Landesanstalt und Bergakademie und über die schwebenden Erweiterungspläne folgendes aus:

„. . . Meine Herren, ich meine auch, es ist richtig, wenn man an dieser Stelle zuerst Dank und Anerkennung der Königlichen Staatsregierung dafür ausspricht, was sie für die bergtechnischen Lehranstalten in diesem Etat tut und plant. Der Aufwand für die bergtechnischen Lehranstalten und damit in Verbindung für die Geologische Landesanstalt ist in dem Etat im Ordinarium und im Extraordinarium gestiegen auf

1 196 200 M.; das sind 141 520 M. mehr als im vorjährigen Etat. Der Zuschuß, der aus Staatsmitteln den Lehranstalten gewährt wird, beläuft sich jetzt auf mehr als 1 Million Mark, auf 1 003 360 M. gegen 850 050 M. des vorjährigen Etats, also auf 153 310 M. mehr. Den Löwenanteil an diesen nicht unbedeutenden Aufwendungen tragen natürlich davon die Geologische Landesanstalt und die Bergakademie in Berlin, bei denen Einnahmen in Höhe von 128 800 M. Ausgaben gegenüberstehen von 844 500 M., sodaß ein Zuschuß von 715 700 M. gewährt werden muß. Wir entnehmen auch aus dem Etat, daß jetzt 14 Landes- und 13 Bezirksgeologen angestellt sind. Es hat sich das Arbeitsfeld der Geologischen Landesanstalt sehr erweitert, und infolgedessen sind die Ausgaben dafür erheblich gewachsen, die besonders verursacht werden durch die Herausgabe der Ihnen ja bekannten Karten; aber auch Abhandlungen und Jahrbücher spielen dabei eine Rolle. Es werden nicht weniger als 39 500 M. mehr für diesen Titel verlangt.

Dann sind aber auch erhebliche Ausgaben notwendig geworden für die Laboratorien und die Lehrmittelsammlungen. Die Geologische Landesanstalt würde ihr Arbeitsfeld zweifellos noch mehr erweitert haben, und es würde auch für die Zwecke der Bergakademie noch mehr geschehen sein und gefordert werden, wenn nicht die Raumverhältnisse in einer unerfreulichen Weise Einhalt geböten. Es hat sich die Tätigkeit der Landesgeologen und der Angestellten der Bergakademie bedeutend gesteigert; aber man kann wohl behaupten: man ist an einem Punkt angelangt, wo es in der jetzigen Art nicht weiter geht.

Die beiden großen Institute in einem Gebäude erschweren sich gegenseitig die Existenz und die Entwickelung; wir werden also mit Sicherheit darauf zu rechnen haben, daß in den nächsten Jahren ganz bedeutende Summen für die erforderlichen Neubauten gefordert werden. Ich möchte schon jetzt darauf aufmerksam machen: es wird sich um Millionen handeln; denn eine technische Hochschule, wie die Bergakademie es ist, muß sich nicht bloß daran beteiligen, die Wissenschaft nach ihrem heutigen Standpunkt ihren Zuhörern zu vermitteln, sie muß sich auch beteiligen an Forschungen, die dazu bestimmt sind, die Wissenschaft höher zu bringen; und dafür ist ein gewaltiger und kostspieliger Apparat erforderlich.

Was nun geschehen soll, ob man zwei Neubauten ausführt, einen für die Geologische Landesanstalt, den andern für die Bergakademie, oder ob man nur einer dieser Anstalten einen Neubau bewilligt, das will ich hier nicht entscheiden; das bedarf ganz gründlicher Prüfung und Erwägung. Es ist aber dringend zu wünschen, daß so bald wie möglich unsere Geologische Landesanstalt und die Bergakademie in Berlin in den Stand gesetzt werden, ihren hohen Aufgaben in erweitertem Maße zu entsprechen.

Nur wenige Worte über die Bergakademie in Clausthal. Diese Bergakademie ist meines Erachtens nicht sehr reichlich ausgestattet; ich muß hier auch wiederholt die Klage erheben, daß ihre Professoren mit einem niedrigeren Gehalte als die Professoren bei sämtlichen anderen technischen Hochschulen angestellt sind. Meine Herren, das haben diese tüchtigen Männer nicht verdient. Ich richte daher an die Königliche Bergbehörde und an den Herrn Finanzminister die dringende Bitte, jene Ungleichheit aus der Welt zu schaffen."

Über den steigenden Besuch der Bergakademie zu Berlin vergleiche die folgende Notiz sowie d. Z. 1893 S. 444, 1895 S. 183, 1896 S. 128, 1898 S. 72, 1900 S. 203, 1901 S. 120.

Bezüglich der Erweiterung der Aufgaben der Geol. Landesanstalt, namentlich nach der wirtschaftlichen Seite hin, verweise ich vorläufig nur auf die Seiten XX bis XXII der Einleitung zu den „Fortschritten"; ausführlichere Vorschläge nebst Begründung habe ich an maßgebender Stelle durch eine Denkschrift vorgelegt, welche auf Wunsch zur vertraulichen Benutzung zur Verfügung steht. *Krahmann.*

Besuch der Bergakademie zu Berlin.

Lehrer, Studierende und Vorlesungen	S.-S. 1899	W.-S. 1899/00	S.-S. 1900	W.-S. 1900/01	S.-S. 1901	W.-S. 1901/02	S.-S. 1902	W.-S. 1902/03	S.-S. 1903	W.-S. 1903/04
Professoren und Dozenten .	12	16	14	19	15	24	16	24	19	25
Vorlesungen und Übungen .	31	35	32	34	31	40	32	41	35	45
Studierende des Bergbau- und Hüttenwesens	55	92	84	117	92	130	140	161	178	184
Studierende der Universität .	75	70	63	67	68	76	60	65	59	85
Studierende der Technischen Hochschule	6	22	7	24	16	31	13	15	11	19
Sonstige Studierende . . .	5	8	4	4	24	20	21	28	1	4
Überhaupt Studierende	142	192	158	212	200	257	234	269	249	292
Darunter Ausländer	6	12	8	16	10	19	18	24	18	18

Die geologische Landesanstalt des Königreichs Sachsen.

Auf Seite 39 bis 46 des Werkes: „Die Königlich Sächsische Bergakademie zu Freiberg und die Königliche geologische Landesanstalt nebst Mitteilungen über die Entwickelung und den Stand des Berg- und Hüttenwesens und der

Bergpolizei im Königreiche Sachsen" — Freiberg i. Sa., Craz & Gerlach, 1904 — schildert H. Credner die geschichtliche Entwickelung dieser Anstalt sowie die Aufgaben, ihre Lösung und den Stand der geologischen Landesuntersuchung zu Anfang dieses Jahres. (Vergl. „Fortschritte" I. S. 89.) „Zur peinlichen Überraschung des Verfassers ist", wie dies er uns wörtlich schreibt, „in der Aufzählung seiner Mitarbeiter der Name des verdienstvollen früheren K. Sektionsgeologen Dr. Max Schröder ausgelassen worden, was bedauerlicherweise bei der Korrekturlesung übersehen wurde". — Die in Arbeit begriffene „Geol. Übersichtskarte des Königreiches Sachsen und angrenzender Nachbargebiete" i. M. 1 : 250 000 soll noch im Jahre 1904 zur Publikation gelangen. Die als Grundlage dienende topographische Karte mit Niveaukurven erschien bereits im vorigen Jahre.

Ausstellung für Moorkultur und Torfindustrie.

Die bereits in dieser Zeitschrift 1903. S. 320 angekündigte Moorkulturausstellung wurde am 15. Februar im Landesausstellungsgebäude am Lehrter Bahnhof zu Berlin nach einer Ansprache des Vorsitzenden des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche, des Freiherrn v. Wangenheim, durch den Grafen v. Posadowsky eröffnet. Die Ausstellung gibt einen möglichst vollständigen Überblick über alles, was von der natürlichen Beschaffenheit der Moore, ihrem Verhalten zu Kulturmaßnahmen und von ihrer Verwertung zu industriellen Zwecken bisher bekannt ist.

Die Kenntnis der Moore ihrem Umfang und ihrer Zusammensetzung nach wurde im Verlauf der letzten zwei Jahrzehnte wesentlich gefördert. Wie einerseits die systematischen Aufnahmen der geologischen Landesanstalten über das Vorkommen und die Mächtigkeiten von Moorarten neues Licht verbreiteten, so wurden die Entstehungs- und Lebensbedingungen der Moore durch botanische und chemische Studien staatlicher und privater Versuchsstationen untersucht und erhellt. Die alte praktische, auf den ersten chemischen Erfahrungen beruhende Einteilung der Moore in Hoch-, Übergangs- und Niederungsmoore hat sich weiterhin in der Praxis bewährt; sie hat aber auch ihre wissenschaftliche Daseinsberechtigung durch die Ergebnisse der botanischen und geologischen Untersuchungen behauptet. Ein reiches Kartenmaterial, Profile, Torfproben, Pflanzen in Herbarien und lebend, Sammlungen von Samen, wissenschaftliche Geräte zur Untersuchung des Untergrundes, wie zur Behandlung der Proben im Laboratorium belehren den Besucher über die Methoden und Resultate der Arbeiten wissenschaftlicher Institute des In- und Auslandes.

Wenn wir das Bild, das uns die Ausstellung von der Nutzung der Moore gewährt, daraufhin prüfen, ob Landwirtschaft oder Industrie mehr an ihr beteiligt sind, so will sich einem der Eindruck aufdrängen, als ob es doch die erstere wäre, die immer noch den Hauptanteil an der praktischen Ausbeutung der Moore hätte. Und zwar überwiegen bei der Darstellung der verschiedenen Kulturmethoden die Hochmoor- bezw. Übergangsmoorkulturen. Dammkulturen auf Niederungsmooren treten zurück; es hat dies wohl darin seinen Grund, daß sie im allgemeinen weniger Nutzen abwerfen und unzuverlässiger zu sein scheinen, und sich auch das Niederungsmoor überhaupt für die Anlage von Wiesen und Weiden am ehesten eignet. Über die Ausdehnung der kultivierten und noch nicht kultivierten Flächen geben viele Karten und graphische Darstellungen Auskunft. Daneben werden die Wirkungen der Ent- und Bewässerung, die Drainagemethoden durch Vegetationsbilder und Modelle veranschaulicht. Hieran schließt sich das weite Gebiet der Düngemittel, der Bearbeitungsgeräte, Kolonistenansiedelung und Gefangenenarbeit.

Auf technischem Gebiete bilden die Torfstreu- und -Mullfabrikation und die Nutzung des Moores zur Brenntorfdarstellung immer noch die Hauptzweige. Daneben treten aber mannigfache andere Bestrebungen, den Torf noch rationeller zu verwerten, auf, die freilich oft die Probe noch nicht bestanden haben. Hierher gehört das Zieglersche Torfverkokungsverfahren und das Projekt des Dr. Frank-Charlottenburg, vermittels Sauggasgeneratoren den Torf in Gas bezw. Energie umzuwandeln und so in den Mooren Kraftzentren zu errichten, die ähnlich den großen Wasserfällen am Niagara und Rhein der Umgebung billige Kraft liefern könnten.

Am 17. Februar fand nach schwerer Arbeit der Preisrichter die Preisverteilung statt, worauf Prof. Tacke-Bremen in längerer Rede eine kritische Übersicht über die Ergebnisse der Ausstellung gab. Er mißt die großartigen Erfolge in der Kultur der Moore wesentlich dem Umstande bei, daß wissenschaftliche Forschung und praktische Erfahrung jetzt Hand in Hand gehen. Der größte Nutzen wird dann gewonnen werden können, wenn es möglich ist, die landwirtschaftliche Verwertung eines Moores günstig mit der industriellen zu verbinden, wie dies beispielsweise bei dem Musterbetrieb der norddeutschen Torfmoorgesellschaft auf dem Gifhorner Moor der Fall ist. *O. T.*

Ernannt: Der rangälteste Chefgeologe M. Vacek zum Vizedirektor der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien.

Der Bezirksgeologe Dr. P. Krusch zum Landesgeologen, der außeretatsmäßige Geologe Dr. Monke zum Bezirksgeologen bei der Geologischen Landesanstalt zu Berlin.

Habilitiert: Dr. Ewald Wüst für Geologie und Paläontologie an der Universität Halle.

Dr. Rollier für Geologie an der Universität Zürich.

Gestorben: Geh. Bergrat W. Riemann am 21. Februar zu Wetzlar, wo er 46 Jahre lang als Revierbeamter tätig war.

Schluſs des Heftes: 22. März 1904.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. Mai.

Über den Einfluß der Metamorphose auf die mineralische Zusammensetzung der Kieslagerstätten.

Von

F. Klockmann in Aachen.

In der Entwicklungsgeschichte einer Erzlagerstätte lassen sich ebenso wie bei den analogen Gesteinen 3 Zeitabschnitte bezw. 3 zeitlich unterschiedene Vorgänge auseinanderhalten: die auf die Herbeiführung und den Absatz des stofflichen Inhalts bezügliche Periode, dann die Zeit der metamorphen Umgestaltung und schließlich jene der Zerstörung und Wiederfortschaffung des Materials. Im Gegensatz aber zu den Gesteinen finden bei den Betrachtungen, die an und über Lagerstätten angestellt werden, nur zwei davon, nämlich die den Anfang und das Ende betreffenden Vorgänge sorgsamere Beachtung. Was dazwischen liegt, die Prozesse, die sich während der eigentlichen Lebensdauer an ihr abspielen, ohne doch bereits den Stempel der Vernichtung an sich zu tragen, werden teils übersehen, wofern sie nicht als metasomatische oder pneumatolytische Erscheinungen wesentliche mineralische Veränderungen hervorgebracht haben, teils und häufiger noch werden sie in ihrem Wesen und nach der Zeit ihres Eintritts verkannt. Man hält sie in letzterem Fall für Vorgänge, die zugleich mit der Entstehung der Lagerstätte aufgetreten sind oder gar für die treibenden Ursachen und sieht nicht, daß sie erst später nach völligem Bildungsabschluß ihren modifizierenden Einfluß ausgeübt haben.

Es liegt auf der Hand, daß auch an den Erzlagerstätten die mit mehr oder weniger Recht unterschiedenen Modalitäten der Metamorphose (Regional-, Dynamo-, Kontaktmetamorphose) deren Inhalt nach Struktur und mineralischer Zusammensetzung abändern können und in vielen Fällen auch abändern müssen. Aber während in der Petrographie die Veränderungen, die sich unter der Einwirkung der Metamorphose an Kalksteinen, an Tonschiefern, an Diabasen etc. vollziehen, schon seit langem einen bevorzugten Gegenstand der Forschung gebildet haben, ist dieses Kapitel der Lagerstättenlehre so gut wie unbearbeitet geblieben. Nur die regional- oder kontaktmetamorphe Umformung von Eisenerzen zu Magnetit und Eisenglanz ist seit längerer Zeit bekannt, wenn auch bisher kaum genügend gewürdigt[1]), eine Ausdehnung derartiger Untersuchungen und Betrachtungen auf andere Typen und Familien von Erzvorkommen oder gar eine systematische Behandlung des Gegenstandes ist seltsamerweise unterblieben, obwohl man doch a priori erwarten durfte, daß das Studium, beispielsweise der Kontaktmetamorphose an der Substanz der davon betroffenen Erzlager und Erzgänge manches Licht auf deren mineralogische und geologische Natur werfen, manches Dunkel über ihre Entstehung aufhellen würde. Daß das in der Tat so ist, soll im nachstehenden an der Klasse der Kieslagerstätten und an ihrer verschiedenen Ausbildungsart, je nachdem sie metamorphen Einwirkungen ausgesetzt waren oder nicht, gezeigt werden; im übrigen aber ist wegen der zu erwartenden Resultate dies wenig beackerte Feld der Forschung fernerer Aufmerksamkeit sehr zu empfehlen.

Bekannt ist, daß die typischen Kieslagerstätten teils in regionalmetamorphosierten Schichten, teils zwischen oder neben normalen Tonschiefern auftreten. Die häufige, aber keineswegs ständige Verknüpfung mit Eruptivgesteinen lassen wir vorläufig außer acht, da sie für die hier zu behandelnden Fragen zunächst keine Bedeutung hat. In diesem verschiedenartigen Auftreten hat man entweder nur gewöhnliche Altersunterschiede gesehen oder ihm um deswillen keine weitere Wichtigkeit beigelegt, weil man die Pyritlagerstätten für Bildungen epigenetischer Entstehung erklärte. Es mag zugegeben werden, daß bei der Annahme einer nachträglichen, gangartigen Einschaltung des Erzes, zumal wenn diese noch in ursächlichen Zusammenhang mit der regionalen Metamorphose des Nebengesteins gebracht wird, jenem verschiedenartigen Auftreten auch nicht die Bedeutung beizumessen ist, wie wir sie hier im Sinne haben. Aber da müßte die epigenetische Entstehung erst feststehen, was durchaus nicht der Fall ist.

Die Sache gewinnt jedoch ein anderes Aussehen, sobald man die grundsätzlich davon

[1]) F. Klockmann: Über kontaktmetamorphe Magnetitlagerstätten, ihre Bildung und systematische Stellung. Märzheft 1904 dieser Zeitschrift.

verschiedene und meines Erachtens wesentlich besser fundierte Auffassung vertritt, wonach die Kieslagerstätten keinerlei Analogien mit nachträglich eingeführten Gängen[2]) aufweisen, sondern gleichaltrig[3]) mit dem umgebenden Nebengestein sind. Alsdann erscheint jenes verschiedenartige Auftreten in metamorphosierten und in unveränderten Schiefern als ein sehr wesentliches Unterscheidungsmerkmal und vor allen anderen geeignet, um alle Kieslagerstätten in 2 Gruppen zu teilen. Denn es entsteht damit die Forderung, daß die Metamorphose nicht nur auf das umgebende Nebengestein umändernd gewirkt, sondern ihre Spuren mehr oder minder merklich an der mineralogischen Zusammensetzung bezw. an der Struktur des Erzkörpers hinterlassen hat. Und umgekehrt läßt sich aussprechen, daß, falls solche metamorphen Veränderungen an der Substanz und Struktur des Erzkörpers wahrgenommen werden, damit ein weiteres Glied in der Kette der Beweise für die syngenetische Natur der Kieslagerstätten geliefert ist.

Wir wollen nun dazu übergehen, um durch Vergleichung des mineralogischen Aufbaus der best bekannten Typen unter den beiden oben aufgestellten Gruppen von Kieslagerstätten den Einfluß der Metamorphose auf den Erzkörper festzustellen. Zu der Gruppe, die keinerlei metamorphe Erscheinungen und Abänderungen aufweist, gehören der Rammelsberg bei Goslar, Meggen an der Lenne und alle echten Kiesvorkommen des Huelva-Distrikts; der anderen Gruppe, die in metamorphosierten Schiefern liegen und die auch in ihrer mineralischen Zusammensetzung entsprechend modifiziert sind, gehören die zahlreichen Kieslagerstätten Skandinaviens, besonders die der Westküste Norwegens, überhaupt die große Mehrzahl der bekannten Kieslagerstätten an.

Wenn hier bezüglich der zuerst genannten Gruppe nochmals ausdrücklich betont wird — was für den Kenner der Geologie dieser Erzreviere keines besonderen Hinweises bedurft hätte —, daß deren schiefriges Nebengestein völlig unverändert ist und keine Anzeichen irgendwelcher Metamorphose aufweist, so liegt es daran, daß aus Vogts Arbeiten allenfalls ein gegenteiliger Schluß gezogen werden könnte. Vogt[4]) behauptet nämlich, daß die Hypothese, wonach die norwegischen Kiesvorkommen „unter pneumatolytischer Dynamometamorphose entstanden sind", beinahe Wort für Wort auf den Rammelsberg und die vielen Huelva-Lagerstätten übertragen werden könne, und spricht damit wohl implicite aus, daß die letzteren Vorkommnisse ebenfalls in metamorph veränderten Gebieten aufsetzen. Für den Rammelsberg sind ihm die Ruscheln und manche jüngere Störungsflächen, die an der Grenze und innerhalb des Erzlagers auftreten, solche dynamometamorphen Erscheinungen, mit denen sie ganz sicher in dem gewöhnlich darunter verstandenen Sinn ebensowenig zu tun haben wie mit der Zuführung der Erzlösungen. Es ist aber der Ausgangs- und Angelpunkt für alle unsere folgenden Darlegungen, daß am Rammelsberg, im Huelva-Distrikt und ebenso bei Meggen absolut unveränderte Schiefer vorliegen, daß ihnen zumal alle jene charakteristischen Mineralien fehlen, die nach Vogt an den norwegischen Kiesvorkommen auftreten und überhaupt bezeichnend für die Dynamometamorphose sein sollen. Unter den von Vogt selbst aufgezählten Mineralien dieser Art[5]): Quarz, Hornblende, Glimmer, Pyroxen (Diopsid, Augit), Granat, Feldspat, Epidot, Zoisit, Disthen, Staurolith, Andalusit, Titanit, Turmalin, Spinell, daneben Chlorit, Talk, Kalkspat nebst Schwerspat gibt es nur 3, die auch am Rammelsberg, bei Meggen und in der Provinz Huelva vorhanden sind, das sind in spärlichen Mengen Quarz und Kalkspat und für den Rammelsberg und Meggen in reichlicher Menge Schwerspat. Aber das

[2]) Es sei bemerkt, daß selbst De Launay, der sonst zu den entschiedenen Anhängern der „Gangtheorie" bei den Kieslagerstätten gehört hat, bei Besprechung derjenigen von Sain-Bel (diese Zeitschr. 1901. S. 170) ganz allgemein erklärt, daß man sie nicht als Gänge auffassen kann, und sich damit in offenbaren Gegensatz zu seinen früheren Auslassungen, zu Vogt und den übrigen Vertretern dieser Theorie stellt. Auffällig bleibt es nur, daß De Launay, indem er richtig die Analogie zwischen den Magnetitlagern der krystallinen Schiefer und den Pyritlagern hervorhebt, auf die Idee verfallen kann, daß letztere nach Art granitischer Lakkolithe, d. h. also aus dem Schmelzfluß, erstarrt seien.

[3]) In meinem Aufsatz „Über das Auftreten und die Entstehung der südspanischen Kieslagerstätten" (diese Zeitschr. 1902. S. 113) habe ich auf die wesentliche Rolle konkretionärer Prozesse bei der Ausscheidung der Kiesmassen in den Schiefern hingewiesen. Damit habe ich aber nicht, wie Beck (Lagerstättenlehre, 2. Aufl., S. 543) meint, einen Vermittlungsweg eingeschlagen, sondern ich sehe nach wie vor in den Kieslagerstätten sedimentäre Bildungen, deren Material gleichaltrig mit den umgebenden Schiefern ist oder wenigstens doch so früh in dieselbe gelangte, daß es sich innerhalb des noch nicht verfestigten Schieferschlamms bewegen, konkretionär ansammeln und schließlich konsolidieren konnte. Die Verfestigung der Schiefersubstanz zu einem festen Tonschiefer, als zu dem Gestein, wie es heute vorliegt, ist nach meiner Auffassung ein entschieden späterer Vorgang.

[4]) Vogt: Über die Kieslagerstätten vom Typus Röros, Vigsnäs, Sulitelma in Norwegen und Rammelsberg in Deutschland. Diese Zeitschr. 1894. S. 179.

[5]) Vogt ebenda S. 179.

sind zugleich Mineralien, die zu Gunsten der Dynamometamorphose auch nicht das Geringste aussagen.

Die umgebenden Tonschiefer dieser Lokalitäten, abgesehen, daß sie falsche Schieferung aufweisen und örtlich längs Verwerfungsspalten zerrieben sein können, weichen in ihrem Habitus um nichts ab von den normalen paläozoischen Tonschiefern anderer Gegenden und auch die Eruptivgesteine, sofern überhaupt solche in der Nähe vorhanden sind, zeigen nicht den leisesten metamorphischen Einfluß auf die Schieferhülle der Lagerstätte.

An dieser ersten Gruppe, den nicht metamorphisch beeinflußten Kieslagerstätten, kann man nun nach der Art ihres Auftretens bezw. nach ihrem Alter 3 Mineralklassen auseinander halten:

1. solche, die den Erzkörper selbst aufbauen und als die primär konstituierenden Bestandteile angesehen werden müssen. Dichte, für das Auge meist nicht auflösbare Struktur zeichnet sie aus;
2. solche, die auf hindurchsetzenden Spalten und Gängen ausgeschieden sind. Diese tragen den echten, unzweifelhaften Charakter von Gangausfüllungen, sind meist grobkörnige Aggregate von Sulfiden und begleitenden Gangarten und nachweislich jüngeren Ursprungs;
3. Mineralien des eisernen Hutes, die zumeist auf die obere Partie des Erzkörpers beschränkt sind, sich aber auf Steinschneiden und Haarspalten auch in größere Tiefe hinabziehen können. Als durchweg wasserhaltige Oxyde oder als mulmige Sulfide verraten sie sogleich ihre sekundäre jugendliche Natur und sondern sich daher leicht von den Mineralien sub 1 und 2.

Für die hier in Rede stehenden metamorphen Veränderungen kommen offenbar nur die Mineralien der Klasse 1, die ursprünglichen und eigentlichen Konstituenten des Erzkörpers in Betracht, und zwar schon aus dem Grunde, weil die beiden anderen Klassen grundsätzlich jünger sind als die eventuelle Betätigung und der zeitliche Eintritt der Metamorphose.

Der strukturelle und mineralische Charakter dieses primären Erzkörpers ist bekanntlich ein höchst monotoner und weist auch selbst für die einzelnen Vorkommen kaum qualitative Unterschiede auf. Die einzelnen Mineralien sind in der Regel zu einem derben, richtungslosen Gemenge verwachsen und gewöhnlich so feinkörnig, daß sie nicht auseinander zu kennen sind, oder sie zeigen geschichtete Struktur und damit eine mehr oder minder deutliche Sonderung nach ihren besonderen Arten. Das stets herrschende, in seltenen Fällen sogar die Lagerstätte ganz allein aufbauende Mineral ist der Schwefelkies; dazu gesellt sich in der Regel und als bezeichnendster Begleiter der Kupferkies, gewöhnlich nur in der Menge von 2—3 Proz., gelegentlich und in einzelnen Regionen aber auch in wesentlich stärkerer Beteiligung. Ähnlich verhält es sich mit der Blende und dem Bleiglanz, die im Rammelsberg reichlich, im Huelva-Distrikt untergeordnet an verschiedenen Vorkommen und bei Meggen sich garnicht finden. Arsenkies kann vorkommen und kann fehlen; unangenehm durch seine Menge von einigen Prozenten macht er sich an einzelnen Punkten in Spanien bemerkbar.

Von sonst wichtigen und auffälligen Mineralien ist nur noch der Schwerspat zu erwähnen. Für die liegenden Partien des Rammelsberges und den südöstlichen Flügel des Meggener Lagers wird er zu einem wesentlichen oder ausschließlichen Bestandteil; auf den spanisch-portugiesischen Lagerstätten fehlt er oder ist nur in minimaler, dem Auge nicht wahrnehmbarer Menge vorhanden[7]).

Was sonst noch an Mineralien des primären Erzkörpers vorkommt, findet sich nur sporadisch oder in Spuren, ist meist unansehnlich und läßt sich vielfach erst aus den Analysen der Erze bezw. der Hüttenprodukte wahrscheinlich machen. In manchen Fällen ist es nicht einmal sicher, ob derartige Mineralien oder die entsprechenden Literaturangaben nicht richtiger auf Vorkommnisse der Klasse 2 und 3, also solche der jüngeren Spaltenausfüllung und des eisernen Hutes, zu beziehen sind.

Dahin gehören von Erzen Kupferglanz, Buntkupferkies, Fahlerz, sonst noch in feinster Verteilung Kalkspat und Quarz, sowie bituminöse Substanz und Tonschiefer-Bestandteile.

[6]) Beim Rammelsberg und noch weniger bei Meggen wird man von benachbarten Eruptivgesteinen kaum reden können. Für den Rammelsberg gilt, daß die Diabase des Steinbergs und anderer Punkte sehr viel näher liegen als die Granite des Okertals und der Gabbro des Radautals, die Vogt für die Zuführung der Erze verantwortlich macht. Diabasisches Material beteiligt sich sogar an der Zusammensetzung der das Rammelsberger Lager umgebenden Schiefer.

[7]) Auf Klüften der portugiesischen Kieslagerstätte von San Domingo habe ich selbst Spaltstücke von gelblichem Schwerspat gesammelt; von Rio Tinto geben ihn Tenne und Calderón (Mineralfundstätten d. iberischen Halbinsel) an. In beiden Fällen dürfte das Material wohl aus den Kiesen durch Auslaugung entnommen sein.

Bezeichnend für die mineralische Zusammensetzung dieser unveränderten Kieslagerstätten und deren Paragenesis ist der Umstand, daß überhaupt alle Silikate fehlen und daß trotz des herrschenden Eisengehalts weder dessen Oxyde, das Magneteisen und der Eisenglanz, noch die geringere Schwefelungsstufe in Gestalt des Magnetkieses vorhanden sind.

Vergleicht man nun damit die Mineralführung derjenigen Kieslagerstätten, die in regionalmetamorphen Schiefern eingebettet sind, so wiederholt sich hinsichtlich der typischen Erze die Ähnlichkeit nach Art und Beteiligung der aufbauenden Mineralien so vollständig, daß die Zusammengehörigkeit zu einer großen gemeinsamen Familie nicht zweifelhaft sein kann, aber in den beibrechenden, nicht metallischen Mineralien herrscht eine solche Eigenart und Mannigfaltigkeit, daß dadurch auffällige und höchst charakteristische Unterschiede bedingt werden. Zahlreiche Mineralien treten in den Lagerstättenkörper ein, die der vorigen Gruppe völlig fremd sind und in sich einen ganz bestimmten genetischen Charakter tragen.

Der Vergleich wird sehr erleichtert durch die schon oben zitierte wichtige Arbeit Vogts „Über die Kieslagerstätten vom Typus Röros, Vigsnäs, Sulitelma in Norwegen und Rammelsberg in Deutschland", in der ein besonderes Kapitel der Mineralogie dieser Lagerstätten gewidmet ist.

Zunächst sei nochmals und ausdrücklich hervorgehoben, daß alle norwegischen Vorkommen dieses Typus „— mit Ausnahme einiger vereinzelt stehender Vorkommen innerhalb von Saussuritgabbrofeldern — in kambrisch-silurischen, mehr oder weniger stark regionalmetamorphosierten Schiefern auftreten; nämlich bald in nur relativ schwach umgewandelten Tonschiefern oder „glänzenden Schiefern" („Tonglimmerschiefer" u. s. w.); bald — und zwar sehr oft — in verschiedenartigen Phylliten, Garbenschiefern, Chloritschiefern und ähnlichen mäßig stark umgewandelten Schiefern; bald in noch stärker umgewandelten Schiefern, wie Glimmerschiefer (meist Biotit-, seltener Muscovit- oder Sericitschiefer), Granatglimmerschiefer, Glimmerhornblendenschiefer, Quarzitschiefer und gelegentlich auch in den jüngeren Gneißen"[8]).

Dieser völlig abweichenden Beschaffenheit des Nebengesteins entspricht nun auch eine durchgreifende Verschiedenheit in der Zahl und Art der außer den gemeinsamen Erzen auftretenden Mineralien.

[8]) Vogt, a. a. O. S. 117.

Soweit sie uns für unseren Zweck interessieren, treten in Skandinavien auf, während sie am Rammelsberg, bei Meggen und im Huelva-Distrikt fehlen:

a) an metallischen Mineralien (Erzen):

Magnetkies häufig aber in geringer Menge; eine Ausnahme macht nur die Mug-Grube bei Röros, wo er den Schwefelkies fast ganz ersetzt. Auch bei Falun ist er ein gemeines Mineral. Diesem Beibrechen des schwefelärmeren Magnetkieses mag es z. T. zuzuschreiben sein, daß der mittlere Gehalt der norwegischen Exportkiese an Schwefel 45 Proz. beträgt, während er in den spanischen die Höhe von 50 Proz. erreicht.

Magnetit nur in Ausnahmefällen und in verschwindender Menge. Dennoch kann Magneteisen lokal und schrittweise sich so anreichern, daß es vorherrscht (Jernsmauget im Vigsnäs-Varaldsö-Feld) oder daß die Gruben seinethalben bebaut wurden (Ljusnedal in Herjedalen, östlich von Röros).

Eisenglanz in noch geringerer Menge als Magnetit.

b) an nicht metallischen Mineralien (Nichterzen).

Dieselben sind oben schon einmal aufgezählt; ich gebe sie hier noch einmal in der Reihenfolge, wie sie Vogt nennt und bei der die Häufigkeit maßgebend war. Bezüglich aller Einzelheiten, namentlich der Lokalitäten, wo sie in größerer oder geringerer Menge erscheinen, verweise ich auf die Originalarbeit Vogts (S. 45).

Es sind Quarz, Magnesiaglimmer nebst Kaliglimmer, Hornblende mit Strahlstein und Grammatit, schwarzer Augit mit Diopsid (selten), Granat, Feldspate, Epidot und Zoisit, Titanit; daneben Chlorit und Talk, endlich als Seltenheit Chondrodit, Turmalin, Disthen, Spinell (Pleonast), Kalkspat, gelegentlich auch Fe O- und Mg O-reiche Karbonate und Flußspat.

Der am Rammelsberg und bei Meggen in wesentlicher Menge vorhandene Schwerspat fehlt hingegen den skandinavischen Kieslagerstätten ganz.

Aus dieser Gegenüberstellung ergibt sich, daß der Unterschied in der mineralogischen Zusammensetzung der Begleitmineralien nicht minder bedeutsam ist als der in der Nebengesteinsbeschaffenheit und zweifellos auf gleichartige Ursachen zurückgeführt werden muß.

Weniger auffällig prägen sich die strukturellen Unterschiede des Nebengesteins in denen der Lagerstätte aus. Doch läßt sich im allgemeinen sagen, daß an Stelle des durchweg kryptokrystallinen Korns des nicht metamorphosierten Erzkörpers ein fein- bis

kleinkörniges Aggregat bei dem veränderten Vorkommen tritt, jedenfalls aber entschiedene Neigung zur Auskrystallisation des Mineralinhalts bemerkbar wird. Selbst bei übereinstimmender Zusammensetzung läßt sich auch im Handstück durchweg die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Abteilung erkennen, z. B. eine norwegische Erzstufe leicht von einer spanischen unterscheiden.

Im voraufgehenden ist die Beantwortung der Frage nach den genetischen Ursachen für die Verschiedenheit beider Gruppen von Kieslagerstätten schon vorweg genommen und aus dem Umstande, daß es Kiesmassen gibt, die in metamorphen und solche, die in nichtmetamorphen Gesteinen aufsetzen, geschlossen worden, daß die Metamorphose nicht die Entstehungsursache sein kann, sondern daß sie die Kiese als präexistierende Lagerstätten vorgefunden und erst nachträglich umgeändert hat. Diese Präexistenz der Lagerstätte, bevor die Metamorphose einwirkte, scheint mir aus dem angestellten Vergleich ebenso sicher bewiesen zu sein, wie die Unzulässigkeit der von Vogt gegebenen Deutung, wonach die Erzzuführung und dessen Absatz als eine Folgeerscheinung der Metamorphose anzusehen sind. Nach meinem Dafürhalten liegt in der letzteren Auffassung ein drastisches Beispiel für die Verwechselung von Ursache und Wirkung vor.

Wie bei den Magnetitlagerstätten, so äußert sich auch bei den Kieslagerstätten die Metamorphose wesentlich nur als ein mineralogischer und nicht oder nur untergeordnet als ein stofflicher Umwandlungsprozeß. Hier wie dort lassen sich die wahrzunehmenden Abänderungen ganz einfach und ungezwungen aus der lang dauernden Einwirkung erhöhter Temperatur, von heißem oder überhitztem Wasserdampf, eventuell auch von Druck verstehen. Das sind aber Äußerungen, die in gleicher Weise bei der Regional- und Kontaktmetamorphose beteiligt sind, und darum macht es für die weitere Betrachtung keinen Unterschied, ob die Kieslagerstätten innerhalb regionalmetamorphosierter Gesteine aufsetzen oder etwa in den Kontakt eines Granits, Diorits, Gabbros etc. treten.

Daß die Herausbildung der metamorphen Facies der Kieslagerstätten wesentlich auf das Konto intensiver Hitzeeinwirkung zu setzen ist, darauf weisen ganz besonders 2 Mineralien hin, Magneteisen und Magnetkies, die geradezu als Leitmineralien dieser Facies bezeichnet werden können und deren Auftreten auch sonst noch wichtige Schlußfolgerungen zuläßt. Beide fehlen dem unveränderten Typus, sind aber, wie wir oben gesehen haben, in den skandinavischen Vorkommen vorhanden, wenn auch in den meisten Fällen nicht gerade in großer und augenfälliger Menge. Das findet aber ganz einfach seine Erklärung darin, daß die den Charakter typischer Kieslagerstätten an sich tragenden skandinavischen Vorkommen noch auf einer Zwischenstufe der totalen und überhaupt möglichen Umwandlung stehen geblieben sind und daß die Endglieder der Metamorphose, deren Ausgang der Typus Rammelsberg-Huelva bildet, offenbar durch Magnetkies- und Magnetitlagerstätten repräsentiert werden.

Über den Magnetit als metamorphes Mineral habe ich mich schon ausführlich in einem voraufgehenden Aufsatz in gleichem Bande dieser Zeitschrift (S. 73ff.) ausgelassen; die Erkenntnis von der gleichfalls metamorphen Natur des Magnetkieses und im besonderen seine Entstehung aus dem Pyrit ist aber noch nicht so allgemein und bedarf daher noch einer weiteren Ausführung.

Nicht jeder Magnetkies ist ein metamorphes Umwandlungsprodukt des Pyrits, wie sich aus den verschiedenen Modalitäten seines Vorkommens ergibt. Wir kennen ihn, wenn auch untergeordnet, als primäres, direkt aus Lösung hervorgegangenes Mineral auf Klüften und Erzgängen sowie in reichlicherem Maße als ursprüngliche magmatische Ausscheidung aus Eruptionsgesteinen. Aber nicht minder ist in anderen Fällen seine sekundäre Natur, und zwar hervorgegangen aus der metamorphen Umwandlung des Schwefelkieses, festgestellt. Am frühesten dürfte Lossen[9]) darauf hingewiesen haben, daß Magnetkies als echtes Kontaktmineral im Kontakthof der granitischen Gesteine des Harzes auftritt, so in der Umgebung des Ramberggranits in allen Arten von Hornfelsen, sowohl jenen, die aus sedimentären Schiefern, wie in denen, die aus Eruptiven (Diabasen) hervorgegangen sind. Weiter wird von Mügge[10]) darauf aufmerksam gemacht, daß Magnetkies auch im Kontakt des Hennbergs bei Weitisberga erscheint. Hier bildet er sogar wahre Pseudomorphosen nach Pyritkrystallen und Mügge fügt hinzu, wie in der Tat der metamorphische Vorgang so einfach ist, daß man ihn mit Leichtigkeit durch vorsichtiges Rösten von Schwefelkies nachahmen kann. Außer durch Mügge ist eine solche künstliche Darstellung aus Pyrit auch schon früher mehrfach gelungen[11]). Nicht unerwähnt

---

[9]) Lossen: Erläuterungen zu Blatt Harzgerode, 1882.

[10]) Mügge: Zentralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1901. S. 368.

[11]) Vergl. Hintze: Handbuch d. Mineralogie. Bd. I. S. 650.

soll bleiben, daß auch Vogt[12]) die ihm wohlbekannte leichte Umwandlung des Pyrits in Magnetkies für die Erklärung anderer Lagerstätten in Norwegen heranzieht, wobei es nur zu verwundern ist, daß er seine einschlägigen Beobachtungen nicht auf die Kieslagerstätten übertragen hat. Weil der vorliegende Aufsatz sich in seinen Hauptpunkten als eine Kontroverse gegen Vogts theoretische Anschauungen darstellt, so lasse ich den bezüglichen und bezeichnenden Passus aus seiner Schrift hier in deutscher Übersetzung folgen. Auf Seite 12 und 13 daselbst heißt es:

„Schwefelkies ist, wie bekannt, einer von den gewöhnlichen Bestandteilen der silurischen Schiefer und Kalksteine, obwohl immer nur in geringer Menge, da wo er den Schichten ursprünglich angehört. Auf einer Stelle in unmittelbarer Nähe der Granitgrenze, nämlich an der Chaussee bei Fjeldhoug (Mjösen, unterhalb Skreia) enthält der Schiefer (Etage 2, Alaunschiefer) Magnetkies, welcher derart auftritt, daß er den Eindruck eines ursprünglichen Bestandteils der sedimentären Ablagerung macht. Er sitzt nämlich, nur in geringem Grade gemengt mit unreinem Kalkstein oder Tonschiefersubstanz, in ellipsoidischen Knollen, welche vollständig den sonst in Alaunschiefern so gewöhnlichen Knollen von Schwefelkies und Anthrakonit zu entsprechen scheinen. Wenn man von dieser Lokalität den Alaunschiefern in der Richtung senkrecht zur Granitgrenze folgt, so zeigt es sich, daß sie an den vom Granit weitab liegenden Punkten Schwefelkies wie sonst enthalten; erst in der Nähe der Grenze, an den Stellen, wo der Schiefer stark metamorphosiert wurde (zu Chiastolithschiefer umgewandelt), ist der Schwefelkies gegen Magnetkies ausgetauscht. Daraus scheint geschlossen werden zu müssen, daß es der Schwefelkies selbst ist, der in der Nachbarschaft der Granitgrenze in Magnetkies übergegangen ist. Ein solcher Prozeß ist sehr natürlich und kann leicht verstanden werden: Wenn nämlich Schwefelkies ($Fe\,S_2$) im geschlossenen Gefäß (auch ohne Luftzutritt) erhitzt wird, gibt er einen Teil Schwefel ab, sodaß die Verbindung in Magnetkies ($Fe_7\,S_8$) (cfr. Rammelsbergs Untersuchungen: Über die Schwefelungsstufen des Eisens etc. Pogg. Ann. CXXI) übergeht.“

Gleich darauf fügt Vogt allerdings hinzu, daß der geschilderte Übergang ein außergewöhnlicher sei und daß in der Regel der in der Nähe des Granits metamorphosierte Schiefer den gewöhnlichen Schwefelkies enthalte.

[12]) Vogt: Norske ertsforekomster (I. Jernertser m. m. ved yngre granit og syenit). Kristiania 1884.

Nach den bisherigen, wohl ausreichenden An- und Ausführungen erscheint der Magnetkies geradezu als Abröstungsprodukt des Pyrits und zwar als ein unvollkommenes, während die volle Abröstung durch den Magnetit und unter besonderen, seltenen Umständen durch Eisenglanz repräsentiert wird. Wenn auch nicht scharf, so wird man doch einigermaßen in der Menge des den Kieslagerstätten eingemengten Magnetkieses und des Magnetits einen Maßstab für die Intensität der Umwandlung sehen, und man wird danach die unterschiedlichen Kieslagerstätten in metamorphosierten Gebieten stadienweise gruppieren können. Freilich mit vielen Ausnahmen, denn eine rings umschlossene, der Luft keinen Zutritt gewährende Kiesmasse wird selbst bei stärkster Intensität der Umwandlung als Schwefelkies erhalten bleiben und nicht in Magnetkies oder gar Magneteisen übergehen, wofür wohl als Beispiel die von metamorphosierten Schiefern umschlossene Lagerstätte von Sain-Bel gelten kann.

Wenn man dann aber noch die Menge und Art der beibrechenden Silikate zur Hilfe nimmt, dürfte es gelingen, für manche im gleichen Verbreitungsgebiet auftretende Kiesvorkommen auf einander folgende Stufen der Umwandlungs-Intensität aufzustellen. Vogts Ausführungen selbst liefern dafür ausgiebiges Material, sodaß es sich in diesem Augenblick und an dieser Stelle erübrigt, weiter darauf einzugehen.

Wenn man die hier dargelegten Anschauungen als richtig anerkennt und davon ausgeht, daß sicherlich viele Erzlagerstätten während der Dauer ihrer Existenz noch der umwandelnden Einwirkung der Regional- oder Kontaktmetamorphose ausgesetzt waren, so gelangt man in der Weiterführung und konsequenten Verfolgung dieser Gedankenreihe zu Schlüssen, welche auf manches Unverständliche in ihrer Beschaffenheit und Genesis ein klärendes Licht werfen. Ich erinnere beispielsweise an die Blei-, Zink-, Silberlagerstätte von Brokenhill, die doch durch das Auftreten des Granats, des Rhodonits und anderer charakteristischer Mineralien, sowie durch ihre eigentümliche Struktur unzweifelhaft bekundet, daß sie nach ihrer Bildung noch einer kräftigen Metamorphose ausgesetzt war. Vielleicht ist das Hauptlager von Brokenhill nichts anderes als eine zu einer engen Falte (nach Art des hangenden Trums am Rammelsberg) zusammengeschobene Erzlinse aus der Verwandtschaft des Typus Åmmeberg.

Gerade die richtige Erkenntnis von der Rolle des Magnetkieses und des Magneteisens

auf Erzlagerstätten gestattet weitgehende Schlüsse für die genetische Beurteilung der durch sie ausgezeichneten Vorkommen. So ist es nur folgerichtig, wenn man die häufigen Magnetkiesfahlbänder innerhalb regionalmetamorpher Schiefer als ursprünglich mit Schwefelkies imprägnierte Sedimente erklärt, die unter dem Einfluß der Metamorphose ihre heutige mineralische Beschaffenheit erlangten. Im Anschluß daran erscheint die viel berufene Lagerstätte von Bodenmais mit ihren mineralischen und strukturellen Besonderheiten, in deren Deutung die verschiedensten Ansichten sich schroff gegenüberstehen, als ein im Granitkontakt umgewandeltes System von Fahlbändern bezw. Kieslinsen. Nach Weinschenks Untersuchungen[13]) muß der umgebende Biotitgneis als kontaktmetamorphes Gestein aufgefaßt werden. Dieser Kontaktmetamorphose mit ihren Begleiterscheinungen wird dann auch die Überführung des Pyrits in Magnetkies, die Herausbildung zahlreicher Kontaktmineralien, die merkwürdige, sonst schwer zu erklärende großblasige und schlackenähnliche Beschaffenheit mancher Erzpartien und anderes mehr zuzuschreiben sein. Nicht aber kann man die Kontaktmetamorphose für die Herbeiführung des Materials des Erzkörpers verantwortlich machen oder gar an eine Injektion geschmolzener Erze denken. Die in seiner Polemik gegen Beck[14]) von Weinschenk geforderte Basis für eine fernere Diskussion seiner theoretischen Anschauungen über Bodenmais scheint mir bezüglich aller der aufgeführten Punkte durch die Deutung dieser Lagerstätte als eines durch Granit und Granitintrusionen metamorphosierten Fahlbandes gegeben zu sein.

Ebenso gewinnt das in mancher Beziehung an Bodenmais erinnernde Vorkommen von Ducktown in Tennessee an Verständlichkeit, sobald man in demselben ein metamorphosiertes Schwefelkies-Lager erblickt. Darauf weisen die mineralogische Zusammensetzung wesentlich aus Magnetkies mit untergeordneten anderweitigen Sulfiden, die Verknüpfung mit Silikaten von typisch metamorphem Charakter und die Einlagerung in metamorphe Schiefer hin.

Die Zahl solcher Beispiele, bei denen normale Pyritlagerstätten vom Typus Huelva durch die Metamorphose abgeändert und jenen Skandinaviens mehr oder minder genähert sind, läßt sich leicht noch vermehren; überhaupt dürften, wie oben schon bemerkt, die Vertreter des metamorphosierten Typus häufiger als die des unveränderten sein.

Weiter ist oben ausgeführt worden, daß als fortgeschritteneres Stadium der Umänderung bezw. der Abröstung von Kieslagerstätten magnetithaltige Glieder sich entwickeln können. Bei der großen formalen und sonstigen geologischen Ähnlichkeit, die zwischen Kies- und Magnetitlagern besteht und die auch von anderen Autoren als auffällig bemerkt wird[15]), ist es nicht unwahrscheinlich, daß für die Entstehung der metamorphen Magneteisen-Lagerstätten die Kiesvorkommen in größerem Umfange in Anspruch zu nehmen sind, als es gewöhnlich geschieht und als noch in meiner oben zitierten Arbeit[16]) zum Ausdruck gebracht ist.

Neben den Spat-, Rot- und Brauneisenlagern liefern gewiß bei energischer regionaler oder lokaler Metamorphose und unter günstigen Verhältnissen auch die Pyrite Magnetitlager; der häufige und charakteristische Schwefelkiesgehalt derselben würde alsdann als ein Überbleibsel und als ein Hinweis auf die ursprüngliche Natur anzusehen sein.

In vielen Fällen wird sich die Metamorphose der Kieslagerstätten auf die mineralogische Umwandlung des ursprünglich vorhandenen Erz- und Mineralinhalts beschränken ohne wesentliche stoffliche Veränderung; in anderen Fällen kann aber auch eine Zufuhr neuer Stoffe eintreten und Mineralien können sich herausbilden, deren Substanz ganz oder teilweise durch die chemische Zusammensetzung der Lagerstätte nicht prädisponiert war. Das sind solche Kiesvorkommen, die durch die Führung von Flußspat, Turmalin, Zinnstein, Chondrodit, kurzum durch Mineralien ausgezeichnet sind, denen wir eine sogen. pneumatolytische Entstehung beimessen. Beispiele dieser Art sind nicht selten; in mäßigem Umfange finden sie sich in Norwegen; ein typisches Beispiel dürfte Kafveltorp in Schweden sein, wo neben Schwefelkies und Magnetkies sowie anderen Sulfiden auch Chondrodit und Flußspat auftreten. Im allgemeinen scheint aber mit dem Einbrechen pneumatolytischer Mineralien eine intensivere Umwandlung der Kiese und die Herausbildung von Magnetit parallel gegangen zu sein, sodaß andere Beispiele dieser Art, wozu vielleicht Pitkåranta in Finland gehört, sich

[13]) Weinschenk: Der Silberberg bei Bodenmais im bayrischen Wald. Diese Zeitschr. 1900. S. 65—71.

[14]) Weinschenk: Die Erzlagerstätte des Schneebergs in Tirol und ihr Verhältnis zu jener des Silberbergs bei Bodenmais im bayr. Wald. Diese Zeitschr. 1903. S. 231—237. Siehe Schlußsatz S. 237.

[15]) De Launay: Die Schwefelkieslagerstätte von Sain-Bel (Rhône). Diese Zeitschr. 1901. S. 170.

[16]) Siehe Anmerkung No. 1, im besonderen S. 83 den Hinweis auf Pyrit.

unter den Magnetitlagerstätten verstecken. Demgemäß sind auch die Vorgänge der Pneumatolyse nur als Begleiterscheinungen der Metamorphose anzusehen und haben ebensowenig wie diese die Ursache für die Ablagerung des eigentlichen Erzkörpers abgegeben.

Aachen, Technische Hochschule, im März 1904.

Die Knollengrube bei Lauterberg am Harz.

Von

Bergingenieur **K. Ermisch.**

Im NW des Fleckens und Badeortes Lauterberg am Harz wird das Schiefergebirge des Südharzrandes von der 687 m hohen Quarzporphyrkuppe des Großen Knollen durchbrochen. Vom waldigen Quarzitrücken des Bruchberges bis zum berühmten Ganggebiet von St. Andreasberg (Unterdevon) und weiter ostwärts bis zu den Unterharzbergen bei Benneckenstein schweift der Blick des Wandrers, der den Knollenturm erstieg, vom sanftgerundeten Granitmassiv des Brockens bis zu den Rotliegendgipfeln des Kyffhäusers in der Goldenen Aue und den jungen Basalten des hessischen Meißners. Am Ostfuße des Gr. Knollen, im anmutigen Tale der Geraden Lutter, die nach ihrer Vereinigung mit der Krummen Lutter bei Forsthaus Kupferhütte sich dem Odertale zuwendet und unterhalb Lauterberg in die Oder einmündet, liegt, wenig bekannt, doch in mancher Hinsicht interessant, die alte Knollengrube, deren Eisenerzgangbergbau die folgenden Blätter gelten mögen. —

Nach der früheren Anschauung, wie sie noch Kayser (Landesaufnahme 1884)[1]) vertritt, setzt sich das alte Schiefergebirge, das bei Lauterberg wie im mittleren und östlichen Harz allgemein die Hauptmasse des Berglandes ausmacht, aus unterdevonischen Schichten zusammen, in denen Kayser mehrere, trotz anscheinender Monotonie ziemlich scharf abgegrenzte Stufen unterscheidet. Nach den Erläuterungen folgt auf das älteste Glied, die Tanner Grauwacke, die mächtige Zone der Wieder Schiefer, die, reich an fremden Einlagerungen, sich wieder in eine untere und obere Etage gliedert, deren Grenze der Hauptquarzit bildet (berühmte Harzer Graptolithen-Fundstelle im Vereinigten Luttertale bei Forsthaus Kupferhütte). Weiter aufwärts schließen sich an: Der Hauptkieselschiefer, die Zorger Schiefer, endlich die Elbingeröder Grauwacke, bei Elbingerode unmittelbar von den mittel- und oberdevonischen Kalken überlagert. Mit lokalen Ausnahmen streicht das gesamte Schiefergebirge von NO nach SW, und zwar im Mittel h 4—6, d. h. N 60° bis 90° O, und fällt mit wechselnden Winkeln in SO ein. Es bildet einen Komplex zahlloser, je nach petrographischen Eigenarten mehr oder minder stark zusammengepreßter Sattel- und Muldenfalten, die in ihrer Gesamtheit ein nach NW überkipptes System darstellen. Während in der weiteren Umgebung des Gr. Knollens (siehe die Kartenskizze Fig. 21) auch andere Glieder dieses Systems auftreten (besonders die Wieder Schiefer und deren Einlagerungen von Kalkstein, Kiesel- und Wetzschiefern, Quarzit, körnigem und dichtem Diabas mit begleitenden Spilositen und Desmositen), setzt sich die unmittelbare Nachbarschaft des Felsitporphyrdurchbruchs fast ausschließlich aus Gesteinen des Horizonts der Tanner Grauwacke zusammen.

Wies man noch beim Erscheinen der Erläuterungen dem gesamten Schiefergebirge der Lauterberger Umgebung, von der Tanner Grauwacke bis zur Elbingeröder Grauwacke, ein unterdevonisches Alter zu, so haben auch für dieses Gebiet die Untersuchungen und Publikationen Beushausens, Denkmanns und Kochs eine vollständige Umwälzung hervorgerufen. Der heutige Stand der Geologie dieses Teiles des Harzgebirges ist danach folgender. Die Grapholithenschiefer in der Altenau bei Kupferhütte-Lauterberg sind dem Obersilur zuzurechnen, ebenso wie diejenigen von Treseburg, Harzgerode und südlich von Wernigerode. Die „Unteren" Wieder Schiefer, nämlich diejenigen, deren Kalkeinlagen die Herzynfauna einschließen (bei Lauterberg mit Atrypa reticularis, einer Orthis, einer Rhynchonella und Crinoidenstielgliedern), werden zusammen mit analogen Bildungen bei Zorge, Harzgerode, Mägdesprung, einem Teil des Acker-Bruchberg-Quarzites, den Spiriferen-Sandsteinen und sandigen Schiefern des Rammelsberges, der Schalke, des Bocksberges und den meisten Quarziten des Unterharzes (Hauptquarzit) dem Unterdevon zugerechnet, während die genannten Forscher die Tanner Grauwacke z. T., die Zorger Schiefer und die Elbingeröder Grauwacke, wohl auch den „Hauptkieselschiefer" für kulmisch halten.

Die Tanner Grauwacke, die schon Römer auf Grund der darin vorkommenden Knorrien und Kalamarien (Archaeocalamites, Steinbrüche am Zoll bei Scharzfeld) dem Kulm zuwies „stellt eine bald mehr massige,

---

[1]) Kayser: Erl. zur geol. Spezialkarte von Preußen, Blatt Lauterberg, 1884.

bald mehr schiefrige Grauwacke dar, bald endlich besteht sie aus einem Wechsel von bis mehrere Fuß stark werdenden Grauwackenbänken mit Lagen von grauen oder schwärzlichen, mürben, oft griffelartig zerfallenden Schiefern"[3]). Die massige Grauwacke ist fein- bis grobkörnig, bei der Knollengrube meist fein- bis mittelkörnig, und besteht vorwaltend aus Quarzkörnern, die lokal (Abbausohle) bis über erbsengroß unmittelbar unter dem Knollentale; fleckig erscheinende, da stark kaolinisierte Grauwacke auf derselben Sohle in der Gegend des sogen. 1. Mittels. Auf der Halde verwittert die Grauwacke zu einem gelblichgrauen, weichen, oft ziemlich sandigen Gestein.

Mehr plattige Grauwacken bis Grauwackenschiefer bezeichnen zumeist ein höheres Niveau des Tanner Horizonts. Auch

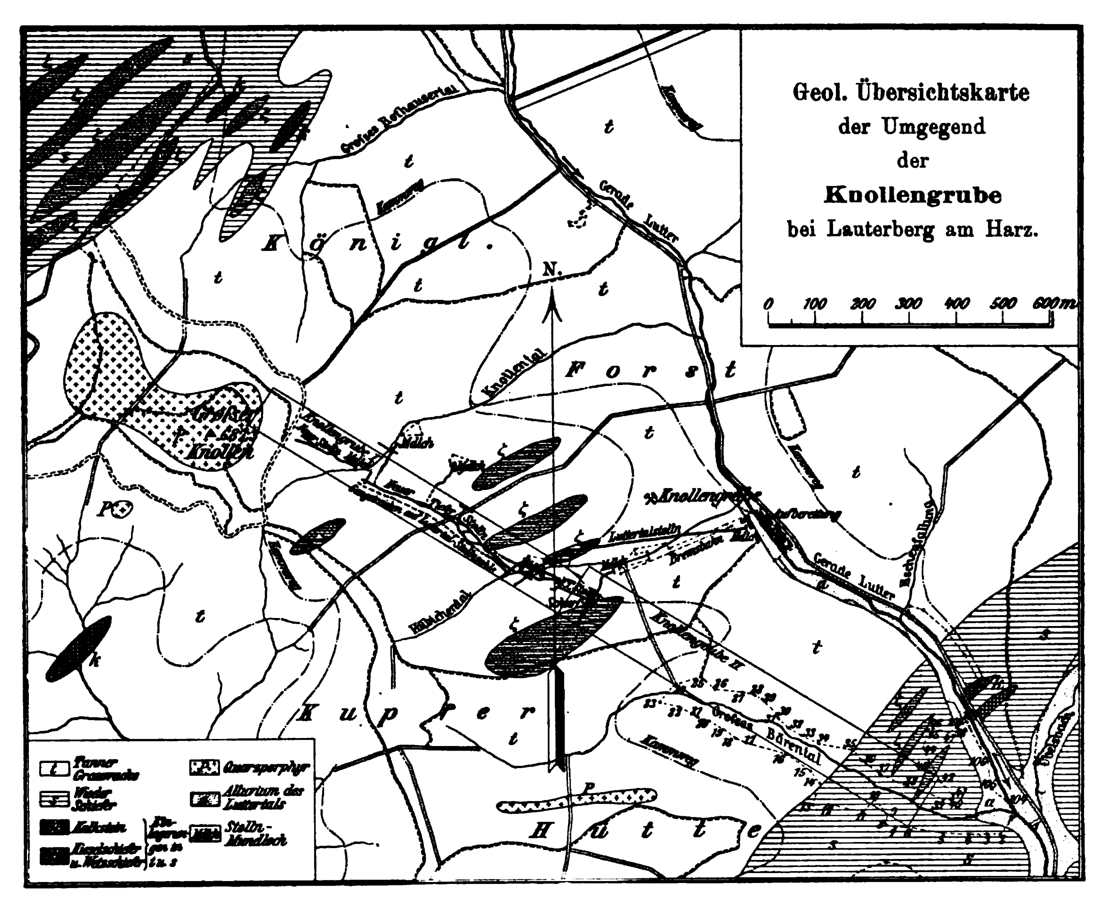


Fig. 21.

werden, mit etwas beigemengtem, meist kaolinisierten Feldspat, wozu sich bisweilen Glimmer, auch Brocken von Tonschiefer oder Kieselschiefer gesellen. Kluftflächen innerhalb der Grauwacke sind bisweilen mit sekundärem, grünlichen Steinmark belegt, welches übrigens auch im Ruschelgestein, sowie an und in dem Eisenerzgange gefunden wird. Harte, klingende Grauwacke von bläulicher Farbe hat man bei den jüngsten großen Querschlagsarbeiten mit dem Luttertalstolln durchfahren; ziemlich grobkörnige, mit rundlichen, bis bohnengroßen weißen Quarzen im Nordwestfelde auf der Abbausohle an der Ruschel, solche finden sich in der Grube häufig und sind z. B. in der Nähe des 1. Mittels auf der Abbausohle, besonders aber auf dem Luttertaler Stolln gegen die große Ruschel hin gut ausgebildet, wie denn die Ausfüllungsmasse der Ruscheln mit diesen Gesteinen genetisch eng verknüpft ist. Gesteine der anderen Kayserschen Stufen sind auf Knollengrube nur in beschränktem Maße bekannt geworden. Einige, dem allgemeinen Schichtenstreichen parallel streichende Einlagerungen von kiesel- und wetzschieferartigen Gesteinen (ζ unserer Karte) gehören dem Niveau der Wieder Schiefer an. Ein solches Gestein, das nach Farbe und Zusammensetzung als ein wetzschieferähnliches

[3]) Kayser, a. a. O. S. 47.

Kieselgestein zu bezeichnen ist, wurde in der Grube durch ein Flügelort des Neuen Tiefen Stollns aufgeschlossen. Kalksteineinlagerungen (k) innerhalb dieses Schichtenniveaus sind auf der Knollengrube selbst bisher nicht bekannt. Die Gesteine des Tanner Horizonts, Grauwacken und Grauwackenschiefer werden namentlich an den Ruschelgrenzen und in der Gangnachbarschaft von Baryt- und Kalzitäderchen durchtrümert, an denen sich häufig Verwerfungen und andere Symptome der gebirgsbildenden Bewegungen im kleinsten Maßstabe bemerkbar machen. Streichen und Fallen des Nebengesteins der Erzgänge ist im allgemeinen das bereits oben angeführte und für das ganze Schiefergebirge charakteristische; Messungen im Luttertaler Querschlag ergaben Streichwinkel von N 45° O bis N 90° O, Fallwinkel zwischen 25 und 50° im SO. Abweichungen infolge lokaler Spezialsättel und Mulden sind im Grubenbereiche nicht selten und besonders auf der Abbausohle in deren nordwestlicher Verlängerung gegen die Ruschel hin, auch auf dem Luttertalstolln in der Nachbarschaft der großen Ruschel bemerkt worden.

Der Quarzporphyr des Knollengipfels bildet ein kleines Massiv, das wahrscheinlich den Rest eines deckenförmigen Ergusses darstellt. In einer felsitischen Grundmasse von rotbrauner bis violettroter Farbe liegen vereinzelte Krystallausscheidungen. Schon makroskopisch ist Fluidalstruktur wahrnehmbar. Die Absonderung neigt zum Plattigen; stellenweise ist sie schalig-kuglig oder nierförmig. Ein Kontakt zwischen Eruptivgestein und Erzgängen ist bis jetzt nirgends bemerkbar.

Die Umgebung von Lauterberg ist der Sitz eines seit dem Mittelalter betriebenen Kupfererzgangbergbaues, der erst in den mittleren Dezennien des 19. Jahrhunderts völlig zum Erliegen kam, nachdem schon etwa seit den 20er Jahren nur noch Versuchsbaue umgegangen waren. Die Ganglagerstätten, auf denen die Kupfererzgruben arbeiteten, müssen sehr bedeutende gewesen sein, und Conrad Blömecke[3]) bezeichnet — ob mit Recht? — die Lauterberger Kupfererzgänge als die nächst dem Rammelsberg und Mansfeld bedeutendsten Kupferlagerstätten des Harzgebietes, wahrscheinlich ganz Deutschlands. Außer alten, meist gut kenntlichen Haldenzügen und Bingen an den Hängen, durchbrochenen Teichdämmen und überwachsenen Aufschlagsgräben in den Luttertälern, außer alten Gruben- und Hüttennamen, ist als einziger lebendiger Rest eines vordem blühenden Erzbergbaues (dem wir die heutige Gewinnung von Schwerspat in einigen, z. T. schon von den Alten benutzten Gruben nicht beizählen können) nur die Knollengrube im Geraden Luttertale erhalten geblieben. Doch auch diese schöpft ihren Reichtum jetzt und seit langem aus einer anderen Quelle. Denn wenngleich alte Nachrichten ihre Anfänge auf eine Kupfererzgewinnung zurückführen mögen und gegen Ende des 18. Jahrhunderts (1756 ?) tatsächlich zeitweilig beträchtliche Kupfermittel mit abgebaut wurden — eigentlicher Gegenstand der Gewinnung sind und waren stets nicht sulfidische Kupfer-, sondern oxydische Eisenerze.

Der alte Kupfererzgangbergbau des Lauterberger Revieres ging vorwiegend auf zwei Hauptgängen um, dem Louise-Christianer und dem Kupferrose-Aufrichtigkeiter Gangzuge. Der erstere Zug, h 7—8 streichend und mit 70° nach S einfallend, bestand aus dem Hauptgange Louise Christiane, der durch die Gruben Louise Christiane oder Kupfersand (jetzt Schwerspatgrube) im Krummluttertale, einen Tiefen Stolln bei der einstigen Schmelzhütte (jetzt Oberförsterei Kupferhütte) und die Grube Lauterbergs Glück aufgeschlossen war, und einigen Nebengängen. Alte Autoren (Lasius[4])) nennen als Gangart vorwiegend Schwerspat und etwas Kalkspat, beide zumeist in der aufgelösten Form des „Sandes“, wenig Quarz und sekundären Gips, als Erze ausschließlich sulfidische und zwar ganz wesentlich Kupfererze und deren Umbildungen, keine oxydischen Eisenerze, vorwaltend Kupferkies, daneben wenig Buntkupferkies, wenig „blaues Kupferglas“, viel Kupferlebererz und Kupferbraun, ferner schwarze eisenhaltige Kupferguren, Kupfermulme („Mulle“) und schwarzes Kupferbranderz, sowie Berggrün; selten „rotes Kupferglas“ und Gediegen Kupfer, angeblich endlich „Cronstedts weißes Kupfererz“[5]). Auch Spuren von Bleiglanz sind hier und da bekannt geworden (Lauterbergs Glück, neuere Schürfe an der Jungfernklippe). Die normale Vergesellschaftung von Baryt, daneben Kalzit und etwas Quarz, mit sulfidischen Kupfererzen

[3]) Conrad Blömecke: Die Erzlagerstätten des Harzes und die Geschichte des auf denselben geführten Bergbaues. Wien 1885. — Siehe auch Gnom, 1900, No. 93—94.

[4]) Lasius: Beobachtungen über die Harzgebirge. Hannover 1789.

[5]) Nach frdl. brieflicher Mitteilung des Herrn Professor Dr. Kolbeck-Freiberg, rührt der Name Weißkupfererz von Werner (1796) her. Breithaupt stellte späterhin eine neue Spezies Weißkupfererz oder Kyrosit auf, die man heute zum Markasit rechnet. Welches Erz hier vorliegt, ist kaum mehr zu entscheiden.

verleiht dem fraglichen Gangzuge den Charakter der spätigen Kupfererzformation (Beck). v. Groddeck zählt die Lauterberger Kupfererzgänge zu seinem Typus Kleinkogl (Brixlegg). Gänge im Liegenden der eigentlichen Louise Christiane weisen teils einen abweichenden Formationscharakter auf, indem ihre zumeist aus Schieferbrocken, Kalkspat, wesentlich Bleiglanz und Kupferkies bestehende Füllung mehr auf den Typus einer karbonspätigen Bleierzformation hinweist, teils sind sie analog dem Hauptgange aufgebaut. Als Ausfüllung eines solchen Liegendganges mit dem Charakter des Hauptganges, derjenigen der alten Grube Frische Lutter (Gustavsgrube) über der Knollentrift, erwähnt Lasius Quarz, blaues „Kupferglas", Gediegen Kupfer und „Kobalt". Auch auf spätigen Kupfererzgängen anderer Reviere hat man mitunter Kobalt- und Nickelerze beobachtet (Beck).

Der Kupferroser-Aufrichtigkeiter-Gangzug streicht südlich von dem erstgenannten Zuge und etwa parallel zu jenem. Er war durch die wichtige Grube Kupferrose am Großen Heibeckskopfe, ferner durch die Baue der Aufrichtigkeit aufgeschlossen, die am Lauterberger Kirchberge und am Engental nach dem Wiesenbeeker Teich zu gelegen waren. Für die Künste der Aufrichtigkeit lieferte diese Talsperre, der einzige noch vorhandene Rest einer einst bedeutenden Grubenwasserwirtschaft, die Aufschlagwässer. In Zusammensetzung und Ausbildungsweise schließt sich der Gangzug der Kupferrose und Aufrichtigkeit nach Lasius eng an den Louise Christianer Zug an; er ist ebenfalls der spätigen Kupfererzformation zuzurechnen.

Blömecke behauptet von beiden Gangzügen, daß sie am Ausgehenden stellenweise einen „Eisernen Hut" gehabt hätten. Lasius, sonst anscheinend sehr gewissenhaft in seinen Aufzählungen, kennt oxydische Eisenerze weder in den tieferen Zonen, noch im Hute. Wenn überhaupt, so könnte als Eisenstein des Hutes von kupferkiesführenden Gängen wohl nur ockriger Braun-, vielleicht auch erdiger oder mulmiger Roteisenstein in Frage kommen, in Verbindung mit zelligen, schlackig aufgelösten und zerfressenen Quarz- und Spatmassen, niemals großkugliger fester Hämatit-Glaskopf.

Für uns hat nur der Gangzug der Louise Christiane einige Bedeutung, insofern er in seiner nordwestlichsten Verlängerung die Erzgänge des Knollengrubenfeldes mit einbegreift. So wenigstens stellt Blömecke die Verhältnisse dar, der die Knollengrube direkt auf dem hier roten Glaskopf und Schwerspat führenden Gange Louise Christiane bauen läßt.

Klockmann[6]) faßt das Wissenswerteste der Lauterberger Gänge darin zusammen, daß auf ihnen „außer Kupfererzen und Schwerspat als Gangart noch Gips und gelegentlich noch Flußspat vorkommen, daß ferner in der Fortsetzung der Kupfererzgänge und mit gleichem Streichen noch zahlreiche Roteisensteingänge und reine Schwerspatgänge aufsetzen, welche beide noch heute Gegenstand bergmännischer Gewinnungsarbeiten sind".

Kayser behandelt die Erzgänge nur kurz. Während wir aber bei Blömecke lediglich „Kupfererzgänge" vorfinden, keinen Versuch, diese anscheinend verschiedenartigen Ganggebilde weiter zu trennen, und während auch Klockmann eine Klassifikation nur andeutet, scheidet Kayser Schwerspat- und Eisenerzgänge von kupfererzführenden Quarzgängen. Die ersteren stellen nach ihm zum Teil Gangzüge von recht erheblicher Längenausdehnung dar. Ziemlich dicht gedrängt, verlaufen sie meist in nordwestlicher, dem Streichen der Porphyrzonen paralleler Richtung. Wo sie aus reinem Baryt bestehen und mächtiger sind, werden sie abgebaut (Wiesenbeek, Schadenbeek im oberen Krummluttertale). „Meist tritt indes der Schwerspat als Begleiter von Eisenoxyd — und zwar besonders von Glaskopf — auf. Der letztere ist früher an vielen Punkten gewonnen worden, wird aber zur Zeit nur noch im Hübichental am Fuße des Gr. Knollen abgebaut. Hier und da führen die fraglichen Gänge auch Quarz, Flußspat und Kupferkies, so besonders im Reinebornstal westlich Lauterberg und im Luttertal oberhalb der Kupferhütte." Anders die kupfererzführenden Quarzgänge Kaysers. Diese folgen entweder einer westlichen oder einer nördlichen Hauptrichtung und sind im Gebiete des Krummluttertales, besonders auf der rechten Seite desselben, sehr verbreitet. „Neben dem Quarz führen sie als Gangmaterial mitunter auch etwas Schwerspat. Nach der Zahl und Größe der alten Halden und der im Walde liegenden Bingen zu urteilen, muß in früherer Zeit auf diesen ein lebhafter Bergbau stattgefunden haben".[7])

Es ist heutzutage bei der Unzulänglichkeit der noch vorhandenen Aufschlüsse sehr schwer zu entscheiden, ob und inwieweit im allgemeinen verschiedene Spaltensysteme und Gangformationen vorliegen. Nach den Er-

---

[6]) Klockmann, Banniza etc.: Berg- und Hüttenwesen des Oberharzes 1895.

[7]) Kayser, a. a. O. S. 16.

fahrungen, die man bei einem langjährigen Bergbau auf der Knollengrube gemacht hat, und sofern eine zusammenfassende Beurteilung der alten Erzvorkommnisse überhaupt noch möglich ist, liegt es nahe, für eine Klassifikation das Vorkommen oder häufigere Miteinbrechen von Quarz einerseits, andrerseits das Auftreten von Sulfiden als entscheidend anzusehen. Ob sich eine Unterscheidung nach solchen Prinzipien bei der Gesamtheit der fraglichen Gänge durchführen läßt, soll hier nicht festgestellt werden. Wir haben lediglich die Ganggebilde der Knollengrube selbst unter diesem Gesichtspunkte zu betrachten.

Im Grubenfelde der Knollengrube, die z. Z. zu den Betrieben der Hannover-Braunschweigischen Bergwerksgesellschaft, Aktiengesellschaft zu Hannover, gehört, setzen zwei Gänge von ausgesprochen verschiedenem Charakter auf. Typus I wird durch den Hauptzug der Grube vertreten, der, allein Gegenstand des Abbaus, durch bedeutende Stollnbauten älteren und jüngeren Datums im ganzen auf etwa 500 streichende Meter aufgeschlossen und bis zu einer Saigerteufe von etwa 180 m gelöst ist. Es ist dies ein im Mittel h 8—9, d. h. N 120° bis 135° O streichender, mit etwa 80° im SW einfallender Roteisenerzgang von 0—4 m, im Mittel 1 m Mächtigkeit, an dessen Ausfüllung außer Nebengesteinsmaterial von Erzen lediglich und ausschließlich Hämatit, von Gangarten nur Schwerspat sich beteiligen, neben lokal bemerktem Steinmark, das aus der Umwandlung der feldspätigen Gemengteile der Grauwacken herrührt (sogen. nasser Stoß im 2. Mittel, Kluftausfüllungen von mehreren cm Mächtigkeit). Das völlige Fehlen irgendwelcher Sulfide ist charakteristisch für den Knollengruben-Hauptgang und ebenso bezeichnend der Mangel an Quarz. Mit Ausnahme eines einzigen, als unwesentlich anzusehenden Falles (Luttertalstolln Aug. 1903, an der Grenze der großen Ruschel wenige weißliche Quarzkryställchen, mit Eisenrahm überzogen) gelang es Verf. nicht, Quarz im Gangkörper zu entdecken oder Nachrichten über früher etwa mit eingebrochenen Quarz von alten Bergleuten zu erhalten. Der Hauptgang gehört sonach ohne Zweifel einer der oxydischen Erzformationen an, und zwar einer besonderen, als quarzfrei zu bezeichnenden barytischen Facies der Roteisensteinformation (Beck). Der Hämatit tritt in der Regel in der mikrokrystallinischen Modifikation des roten Glaskopfs auf, in feinfaserigen, konzentrisch-krummschaligen, traubigen oder nierförmigen Aggregaten von außerordentlich schwankenden Größenverhältnissen. Erreichen die Glaskopfnieren und -schalen bedeutendere Dimensionen, so macht sich die bekannte keilförmige Absonderung und Metallglanz auf den Absonderungsflächen bemerkbar. Die Oberfläche der größeren Glaskopfgebilde ist häufig mit eigenartigen Grübchen und ziemlich regelmäßig gestalteten, wie von mechanischen Einhieben herrührenden, narbigen Vertiefungen bedeckt, die der nächstoberen Glaskopfgeneration zum Ansatz dienen. Die Analyse des reinen Glaskopf des Knollengruben-Eisenerzganges ergibt einen Eisenoxydgehalt von 96—99 Proz. An mehreren Stößen, z. T. auch am Ausstrich über Tage, tritt ferner ein dichter Hämatit auf, mit flachmuschligem bis ebenen Bruch und schimmernd. Die Analyse eines solchen Eisensteins ergab 91 Proz. Fe_2O_3.

Der Baryt ist stets blättrig-schalig, oft krummblättrig, bisweilen strahlig, fleischfarben, rötlichweiß bis weiß.

Der Kombination Roteisenstein + Schwerspat des Hauptganges steht gegenüber eine wesentlich andere Vergesellschaftung, die den etwa N 35° bis 40° W (h 9—10), also spitzwinklig zum Eisenerzgang streichenden, unter 40 bis 50° in SW einfallenden sogen. Kupfergang bildet. Hier herrscht Quarz ganz bedeutend vor, Schwerspat tritt mehr zurück und als Erze stellen sich Kupferkies und Abkömmlinge desselben ein, daneben wenig Pyrit und ein Hämatit mit meist nur klein entwickelter Glaskopfstruktur. Nach dieser Ausfüllung, an der sich ganz selten auch etwas Flußspat in gelblich-grünen Hexaëderchen beteiligt, scheint also der Gang, der eine bedeutende Mächtigkeit (auf Luttertalstolln über 30 m) erreicht, ohne überall Erze zu führen, einer quarzig-spätigen Kupfererzformation beizurechnen zu sein. Der Quarz ist zumeist derb, krystallinisch stänglig entwickelt und von weißer bis graulicher Farbe. Neben diesem Quarze haben aber auch rotbraune, dichte und hornsteinartige Varietäten im Kupfergange eine gewisse Verbreitung. Der Chalkopyrit bildet in der Regel nur nuß-, selten faustgroße, derbe Partien, die meist regellos massig inmitten der andern Komponenten auftreten, bisweilen auch Kryställchen auf Quarz oder Schwerspat (Paragenesis!), von welch letzterem etwas Auffälliges nicht zu berichten ist. Die Struktur des kupfererzführenden Quarzganges geht vom Massigen bisweilen deutlich zum Brecciösen über; nur selten ist Neigung zu lagenhafter Entwicklung vorhanden.

Im Bereiche der Knollengrube konstatieren wir also zwei im Streichen und vor allem im Formationscharakter ganz

verschiedene Erzgänge. Auch über Tage läßt sich der Ausstrich beider gut unterscheiden. Der Quarz-Kupferkiesgang bildet am oberen Hange des Hübichentals sowohl nach dem Bärentale hin, wie ganz besonders an dem gegenüberliegenden Hange (kleiner alter Stolln von der Talsohle aus, wenig oberhalb des Abbaustolln-Mundlochs) ein deutlich ausgesprochenes „Reef"; dessen etwa N 35° W betragendes Streichen von dem durch Schürfe und weiter oben durch alte Pingen und Halden markierten Eisenerzgangausstrich wesentlich abweicht. Die Verhältnisse an den Gangausstrichen wurden durch Wiederaufnahme der alten Schurfarbeiten gegen SO neu untersucht.

An keiner Stelle der Grube konnte bislang ein Kontakt zwischen Eisenerzgang und Kupfergang bemerkt werden, der über die relativen Altersverhältnisse beider sofort klaren Aufschluß geben könnte.

Es ist früher und neuerdings wieder von berufener Seite die Vermutung ausgesprochen worden, der eigentliche Eisensteingang der Knollengrube werde nach der Teufe zu eine Kupfererzführung aufweisen; er stelle in seinen bis jetzt erschlossenen Teilen die obere, durch reichliche Eisenoxydbildungen ausgezeichnete Zone, kurz den Eisernen Hut eines echten Kupferganges dar. Wir müssen uns gegen eine solche Annahme verwahren, die mit den an Hutbildungen im allgemeinen gemachten Erfahrungen nicht im Einklang steht. Doch auch abgesehen davon, daß Roteisenstein in schön ausgebildeter Glaskopfform unseres Wissens noch niemals als Hutbildung, am wenigsten als solche eines Kupfererzganges, angetroffen wurde, spricht das vollkommene, auch auf chemischem Wege nachgewiesene Fehlen von Kupfer- und Kupfermineralien irgend welcher Art in dem bis jetzt erschlossenen Teile des Knollen-Eisenerzganges gegen diese Annahme. Wenigstens Spuren von Kupferbeschlägen, Malachit oder „Grünlinge", müßten sich doch wohl hier und da neben Roteisenerz feststellen lassen, wie wir sie selbst an scheinbar fast kupferkiesfreien Stößen des Quarzkupferganges konstatierten. Ebenso müßten sich ferner, da die Kupfererzgänge der Gegend stets etwas Quarz führen, auch in diesen oberen Teufen des Ganges wenigstens Spuren, korrodierte Reste von Quarz nachweisen lassen, um die Annahme des Eisernen Hutes eines Kupfererzganges wahrscheinlich zu machen.

Für die Selbständigkeit und gegenseitige Unabhängigkeit der beiden Ganggebilde des Knollengrubenfeldes scheint endlich auch ihr verschiedenes Verhalten gegenüber den Ruscheln zu sprechen, die im Felde aufsetzen. Verf. wird bei anderer Gelegenheit auf diese Verhältnisse zurückkommen.

Der Roteisenerzgang ist hinsichtlich des Streichens und Fallens im allgemeinen recht konstant. Die Streichrichtung macht etwa in der Mitte des Grubenfeldes eine fast unmerkliche Ausbiegung gegen NO. Das Einfallen ist oft saiger, ja lokal überstürzt sich der Gang nicht unbeträchtlich (Luttertal-Stolln September 1903, Abteufen von der Abbausohle seit Dezember 1903). Ablaufende Trümer von Bedeutung sind nicht bekannt; auf der Abbausohle hat man zeitweilig ein unbeträchtliches liegendes Trum mitzugewinnen gesucht, dessen Streichen beiderseits durch Ruschelgebiet begrenzt wird. Die Untersuchungen hierüber sind allerdings noch nicht abgeschlossen. Die Gangausfüllung besteht häufig und an den besten Aufschlußpunkten aus einem Hämatit, der die Glaskopfstruktur nur in so kleinem Maßstabe aufweist, daß das Erz mehr als ein einheitlich derbes, körniges Gemenge erscheint. Und es fehlt dann an solchen Stellen zwischen den Glaskopfgebilden wohl auch nicht an eigentlichem erdigen Hämatit, den wir jedoch aus später zu erörternden Gründen als ein Zerreibungsprodukt ansehen möchten, das aus dem Glaskopf hervorgegangen ist. Die Struktur im großen ist dann eine völlig massige, umsomehr, als an solchen Stellen entweder gar nicht, oder nur in kleinen unregelmäßigen Schmitzen und Streifen Baryt mit beibricht, der sonst wohl eine Art Lagenstruktur hervorzurufen vermag. Charakteristisch auch für die reinsten und besten Erzstöße, sowohl der Abbausohle, als auch des Luttertaler Tiefstollns, ist das nicht selten bemerkte Auftreten typischer Ganggerölle. Diese Ganggerölle (s. Fig. 22) haben Erbsen-, Nuß- bis Kinderkopf-, in der Regel Faustgröße, bestehen aus oft nur kantenbestoßenen, oft aber auch wohlgerundeten, bachkieselartig geformten Brocken von festester, blaulicher Grauwacke und sind einzeln oder in Gruppen selbst inmitten des massigen Erzes verteilt. Von einer feinen, glänzend dunkelbraunroten, sehr fest anhaftenden Eisenoxydrinde umgeben, haben die kleinsten der Ganggerölle so große Ähnlichkeit mit Glaskopfkugeln, daß letztere sich äußerlich bisweilen nur durch das Gewicht von jenem minderwertigen Material unterscheiden lassen. Über die Genesis solcher, übrigens auch vom Kupfergange (Luttertalstolln) bekannten Pseudogerölle, an deren Oberfläche sich nicht selten feinere oder gröbere Friktionsstreifen bemerkbar machen, kann kein Zweifel walten. Wir sehen in ihnen, wie in den weiter unten er-

wähnten Erscheinungen an den Gangsalbändern, Dokumente intensiver reibender Bewegungen innerhalb der Gangkluftwandungen. Wiederholt fiel es auf, daß nach dem Gangsalbande zu dort, wo keine Kluft dasselbe markierte, ganz besonders aber nach den Grenzen der Ruscheln hin, sich diese Gerölle zu mehren schienen, und daß sie im Verein mit mehr scharfkantigen Grauwackenfragmenten, die durch Erz oder Spat verkittet waren, eine Breccie oder ein Konglomerat bildeten, das ganz allmählich zum festen Nebengestein überleitete. Etwas anders geartete Gangbreccien weist der Eisenerzgang im 1. Mittel auf. Hier wird, stellenweise auf beträchtlichere Längen, der ganze Gangkörper aus Brocken und Bröckchen von Hämatit und Grauwacke zusammengesetzt, die durch Neuumkrustung mit Hämatit und Schwerspat wieder einheitlich verkittet wurden, sodaß die Gangfüllung sich jetzt als eine eigenartig zellig-poröse, fast schwammartige Masse erweist.

Eine genauere Beobachtung von Stufen aus den verschiedenen Bauen des Knollengruben-Eisensteinganges ergibt übrigens, daß der kataklastische Aufbau der Gangfüllung viel verbreiteter ist, als man zuerst annehmen möchte. Es läßt sich nämlich fast überall, bald deutlicher, bald weniger deutlich, ganz besonders auffallend aber an den Ruschelgrenzen, eine Zertrümmerung der älteren Glasköpfe und Neuverkittung derselben durch jüngere Glaskopfbildungen, feinen Hämatit und Baryt konstatieren. So kommt es, daß die Trümer, Streifen und Blätter des Schwerspats anscheinend den großen Glaskopfnieren als Ansatzpunkte dienen, sowohl im Gange selbst, als auch an kleinen ablaufenden und ins Nebengestein hinüberleitenden Trümern, und daß die Mehrzahl der schönen und großen Glaskopfgebilde scheinbar auf- und um Barytblätter (auch Grauwackenbrocken) herumgewachsen auftritt, wenig willkommen dem Aufbereitungstechniker, der eine billige Trennung von Spat und „Stein“ (Hämatit) nur durch Handscheidung bewerkstelligen kann. Glaskopf in großen und schönen Gestalten weisen auch die im Gange nur lokal vorkommenden Drusenräume auf. Hier stellen sich bisweilen auch hübsche rosetten- oder hahnenkammartige, ihrerseits wieder mit kleinen rhomboedrischen Kalzitindividuen besetzte Krystallstöcke fleischfarbenen Schwerspats ein. Aus allen diesen Beobachtungen ist in paragenetischer Beziehung der Schluß zu ziehen, daß der Glaskopf das älteste Gangmineral darstellt, auf den als Verkitter der oft zerborstenen „Glasköpfe“ der Schwerspat folgt; Kalzit erweist sich als jüngste Bildung, etwa gleichaltrig mit dem als feinschuppiger Eisenrahm regenerierten Eisenoxyd, das bisweilen in Schwerspatdrusen vorkommt.

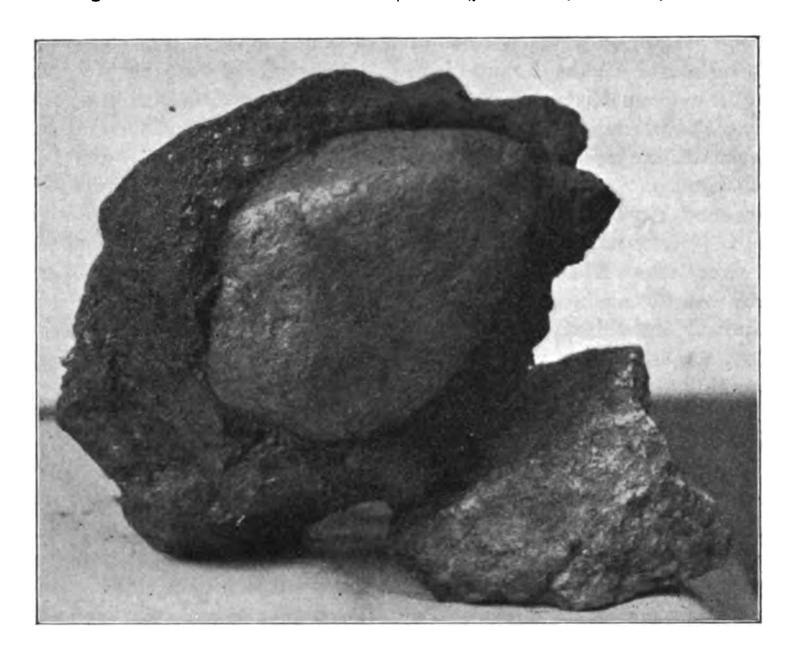


Fig. 22.
Ganggeröll (1/3 nat. Gr.) (Grauwackenknolle in Hämatiterz) vom Eisenerzgange der Knollengrube.
Luttertalstolln, 2. Mittel, September 1908.

Die Salbandverhältnisse des Eisensteinsganges sind recht mannigfach entwickelt.

Das hangende Salband fast stets und oft allein, bisweilen auch das liegende, selten beide gleichzeitig, werden durch eine meist mit schräg einfallenden Rutschstreifen versehene Ablöse oder ein „Schlichtes" (Schlechte) markiert. Der Gangkörper selbst, besonders dort, wo er etwas zerschlagen ist und von den häufig bis $^1/_4$ m mächtigen Barytbändern durchzogen wird, weist solche Schlichte auf, sodaß der Bergmann bei Auffahrung längs eines solchen Schlichten immer erst prüfen muß, ob die Ulme tatsächlich aus Grauwackennebengestein gebildet wird, um nicht hinter dem vermeintlichen Salbande eine Gangpartie stehen zu lassen.

Ebenso interessant für den Harzgeologen und vergleichenden Lagerstättenforscher, wie bedeutungsvoll für den Bergmann, der neue Erzmittel aufsuchen will, sind die Ruscheln des Knollengrubenfeldes. Verf. gedenkt über seine Studien auf diesem Gebiete bei andrer Gelegenheit ausführlicher zu berichten. Es sollen hier über die Knollengrubenruscheln, die in der Literatur noch keine Beachtung gefunden zu haben scheinen, lediglich einige vorläufige Mitteilungen gemacht werden.

Die Ruschelbildungen im Knollengrubenfelde sind den Oberharzer Faulen Ruscheln, die wir durch die umfassenden Untersuchungen G. Köhlers[8]) gut kennen, durchaus analoge Erscheinungen. Rein äußerlich betrachtet, stellen sie wie jene eine Art von tauben Gängen dar, als welche jene auch von den Alten (Trebra, Hausmann, Schmidt, Zimmermann) beschrieben worden sind. Wie die Oberharzer und St. Andreasberger Ruscheln bilden sie mehr oder weniger scharf begrenzte, das eigentliche feste Nebengestein — hier den Wechsel von Grauwacke und Grauwackenschiefer — durchsetzende Klüfte oder vielmehr ganze Zonen solcher parallel verlaufender Klüfte, die mit einem sehr typischen Material ausgefüllt sind und deren Mächtigkeit wenige Meter bis über 40 m beträgt. Diese Ausfüllung besteht aus einer Art glänzendem, durch und durch von Gleitflächen (Harnischen) und gewundenen Rutschzonen durchzogenen, milden Tonschiefer von meist schwärzlichgrauer Farbe, der im einzelnen aus vielfach gefältelten, verworren ineinander gequetschten und durcheinander geflochtenen Steinslamellen gebildet wird und der unter dem Hammer in blättrig-schulpige, flachlinsenförmig geformte Platten zerfällt. Diese Ausfüllungsmasse, aus der Auswalzung und Zerquetschung des umgebenden Nebengesteins, und zwar ganz vorwiegend des dünnschichtigen Grauwackenschiefers, nicht der eigentlichen großbankigen Grauwacke hervorgegangen, ist vollkommen identisch mit dem Material der Faulen Ruscheln des Clausthaler Ganggebiets. Die Übereinstimmung zeigt sich aber insbesondere auch darin, daß die echten Ruscheln hier wie dort im allgemeinen gleichsinnig zum Nebengestein, hier den Gesteinen des Tanner Horizonts, streichen und auch in derselben Richtung wie dieses, jedoch unter mannigfach wechselndem Winkel, einfallen. Die in allen Punkten gleichartige Erscheinungsweise der Knollengrubenruscheln und jener von Claustal und St. Andreasberg weist auch unsern Ruscheln dieselbe Entstehung an, wie man sie jetzt nach Köhlers Vorgang für jene in Anspruch nimmt. Sie sind als streichende Faltenverwerfungen resp. Überschiebungen oder vielmehr ganze Zonen solcher anzusehen. Sie sind älter als der Eisenerzgang, der in ihnen nicht als ein zusammenhängendes Ganze, sondern als unregelmäßige Zone spärlicher Trümer ausgebildet und an ihnen ausgelenkt ist. Dem allgemeinen tektonischen Aufbau des Schiefergebirges bei Lauterberg fügen sich die Ruscheln im allgemeinen gut ein; sie bilden einen weiteren Beweis für die Überkippung des gesamten Schiefergebirges.

Die Anzahl der sicher nachweisbaren Ruscheln und ruschelähnlichen Gebilde beträgt 4 oder 5. Sie werden vor allem an zwei Stellen für die Grube wichtig, nämlich unterhalb des nördlichen Gehänges des oberen Hübichentals und am Osthange des oberen Knollentals. Die Untersuchungen über diese Erscheinungen sind noch zu unvollständig, als daß wir hier ein zusammenfassendes Bild derselben zu geben vermöchten. Jedenfalls steht es aber fest, daß der Eisenerzgang in seinem 2. Mittel gegen SO durch eine sehr mächtige Ruschel und auch gegen NW durch ein ruschelartiges Gebilde begrenzt wird, sodaß dieses Mittel nach beiden Seiten hin durch solche tektonische Störungen seine Endigung findet (Abbausohle und Luttertalstolln). Während nun aber auch jenseits der südöstlichen etwa 50 m mächtigen Ruschel der Eisenerzgang als sog. 1. Mittel (auf der Abbausohle schon längere Zeit bekannt, auf dem Luttertalstolln Anfang 1904 angehauen) mit vorzüglichen Erzen aufgeschlossen ist, wobei eine deutliche Auslenkung des 2. gegen das 1. Mittel konstatiert werden konnte, kennt man ein 3. Mittel im NW jenseits der zweiten Störung noch nicht. Diese zweite Ruschel ist nur etwa 5 m mächtig und zeigt gewisse Abweichungen, sodaß ihr Ruschelcharakter

[8]) Lit.-Angaben siehe Preuß. Minist.-Zeitschr. 1903, 1. Heft, Seite 96.

vielleicht zweifelhaft ist. Über Maß und Natur der hier mit Bestimmtheit vorliegenden Störung werden neuere Grubenarbeiten Aufschluß geben. Hinsichtlich der Begrenzung des 1. Mittels gegen SO liegen noch keine Beobachtungen vor; eine Fortsetzung des Ganges in dieser Richtung ist jedoch sicher anzunehmen.

Der Kupfererzgang ist zu wenig aufgeschlossen, als daß man sein Verhalten zu den Ruschelgebilden eingehender studieren könnte. Auf Luttertalstolln ergibt es sich, daß der Gang in seiner hier aufgeschlossenen Partie mit großer Mächtigkeit innerhalb des Ruschelgebietes selbst und zwar hart an dessen nordöstlicher Begrenzung aufsetzt. Diese Tatsache bringt ihn in direkten Gegensatz zum Eisenerzgang, der an der Ruschelgrenze stets scharf absetzt und innerhalb derselben nur durch feine, wiederholt auskeilende und sich wieder auftuende Klüfte repräsentiert wird, die meist mit Eisenoxyd belegt sind und dem auffahrenden Bergmann als wichtigste Wegweiser dienen. Auf das Verhältnis des Kupferganges zur Ruschel werden wir an anderm Orte zurückkommen.

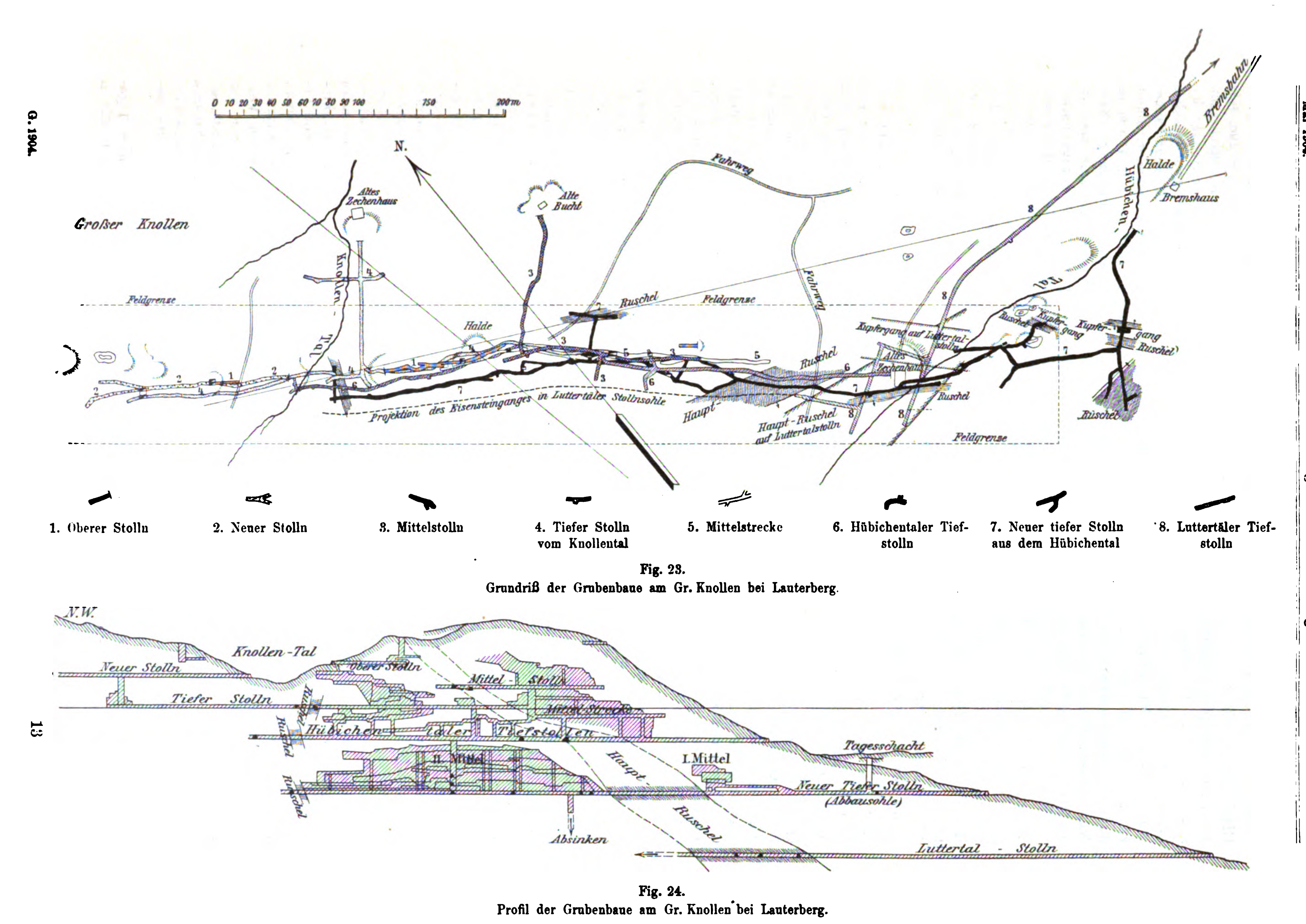
In genetischer Hinsicht kann man naturgemäß die Knollengrubengänge von der Gesamtheit der Lauterberger Erzgänge nicht trennen. Sie bilden mit jenen zusammen ein harmonisches Ganze und stellen nur den am weitesten nach NW vorgeschobenen Posten des ganzen Erzgangrevieres dar. Zu genetischen Spekulationen ist hier nicht der Ort; ein Hinweis aber soll gegeben werden, den schon Klockmann in seiner kurzen Beschreibung der Lauterberger Gänge nicht unterließ. Es ist kaum als Zufall anzusehen, daß die beiden äußersten Punkte des ganzen Gangdistrikts durch zwei bedeutende Porphyrerhebungen, den Gr. Knollen und den Ravensberg, markiert werden, und daß auch sonst innerhalb des Erzgebietes verschiedentlich Porphyrmassen als Kuppen, Decken und Gänge auftreten. Richtung und Streichen dieser Porphyre entspricht durchaus demjenigen der Lauterberger Erzgänge, ja es erscheinen einzelne Porphyrgänge geradezu in der Fortsetzung von Erzgängen. Südlich des Gr. Knollen, an den Scheffeltalsköpfen, streicht eine Quarzporphyrdecke aus, die mit oberrotliegenden, im wesentlichen aus Porphyrgeröllen bestehenden Konglomeraten in Verbindung steht. Dieses Vorkommen in beträchtlicher Höhe über den Rotliegendkonglomeraten am Fuße des Harzgebirges ist einerseits ein Beweis für postdyassische Hebungen, andrerseits bietet es einen Anhalt zur relativen Altersbestimmung der Porphyre und der Spaltenbildung der Erzgänge. Denn eng verknüpft mit den Deckenporphyren sind jene Gangporphyre, die dem nämlichen, NW streichenden Spaltensysteme angehören, wie die Bruchlinien unmittelbar bei Lauterberg und die Erzgänge dieser Gegend. Wir vindizieren auf Grund des Zusammenvorkommens mit geschichtetem Rotliegenden dem Quarzporphyr allgemein Rotliegendalter. Die von ihm ausgefüllten Spalten — zum Teil direkte Fortsetzungen der Erzgänge —, ferner die zu ihnen parallel streichenden Bruchlinien bei Lauterberg, die durch ihre teilweise bemerkte Ausfüllung mit Schwerspat und Roteisenerz den natürlichen Übergang zu den eigentlichen Erzgängen bilden, sowie endlich die gleichfalls parallelen Erzgangspalten selbst sind bereits lange vor Ablagerung der Zechsteinformation vorhanden gewesen. Denn einer der Porphyrgänge, derjenige von Scharzfeld, setzt wohl an den Zechstein des Harzrandes heran, an keiner Stelle aber in denselben hinein.

Der Vollständigkeit halber führen wir eine Ansicht Klockmanns an, der die Möglichkeit eines genetischen Zusammenhanges von Erzgängen und Quarzporphyren zugibt, sich aber dahin ausspricht, daß die „gips- und schwerspatführenden Kupfererzgänge sich im Bereiche der ehemaligen permischen Bedeckung mit ihren Kupferschiefern und Gipslagern befinden und daß der Gedanke nicht ohne weiteres von der Hand gewiesen werden kann, die Lauterberger Gänge verdankten ihre Mineral- und Erzführung der Auslaugung der sie überdeckenden Permschichten"[9]). Eine deszensive Entstehung scheint durch die Erwägung illusorisch gemacht zu werden, wie man sich dann auf dem kleinen Areal der Knollengrube allein schon den Prozeß der Ausfüllung zweier mineralogisch so verschieden charakterisierter Gänge zu denken hat, ohne zu gezwungenen Vorstellungen seine Zuflucht zu nehmen.

Anschließend sei hier auf die intensive Rotfärbung — Durchdringung mit Eisenoxyd — hingewiesen, die gewisse Grauwacken der Tanner Stufe (A. Römers rote Grauwacken, von ihm bereits für kulmisch gehalten) an verschiedenen Punkten zwischen Scharzfeld und Lauterberg zur Schau tragen und die sich sehr bezeichnender Weise besonders stark an der Basis der Porphyrdecken des Großen und Kleinen Knollens bemerkbar macht.

Der Eisenerzgang des Knollengrubenfeldes verdankt zweifelsohne mehrfachen Aufreißungen und Ausfüllungen seine Entstehung. Nur so läßt sich die fast

[9]) Klockmann, a. a. O. S. 57.



1. Oberer Stolln
2. Neuer Stolln
3. Mittelstolln
4. Tiefer Stolln vom Knollental
5. Mittelstrecke
6. Hübichentaler Tiefstolln
7. Neuer tiefer Stolln aus dem Hübichental
8. Luttertaler Tiefstolln

Fig. 23. Grundriß der Grubenbaue am Gr. Knollen bei Lauterberg.

Fig. 24. Profil der Grubenbaue am Gr. Knollen bei Lauterberg.

durchgängig brecciöse Struktur der Gangfüllung, die Wiederverkittung zertrümmerter Glasköpfe durch derben Roteisenstein resp. kleinere Glaskopfbildungen oder durch Schwerspat erklären. Ob man für die Herausbildung der Ganggerölle die letzten oder ersten Stadien der Aufreißung verantwortlich zu machen hat, ist schwer festzustellen. Jedenfalls sind zerborstene und nach Art der Nagelfluh-Geschiebe wieder verkittete Ganggerölle bisher nicht bekannt geworden.

Endlich sei auf die zweifellos vorhandene Verwandtschaft der Knollengrubengänge mit jenen Roteisenerzgängen hingewiesen, die bei St. Andreasberg außerhalb des durch die Ruscheln begrenzten Gebirgskeiles auftreten. Da diese Andreasberger Eisensteingänge Quarz führen (Klockmann, a. a. O. Seite 52) und mit kupferkiesführenden Barytgängen in Zusammenhang stehen, sind sie zwar als zum Lauterberger System gehörig aufzufassen, stellen im speziellen aber Angehörige der kupfererzführenden Schwerspat-Quarz-Roteisensteingänge des Lauterberger Gebiets, nicht unmittelbare Analoga zum quarz- und sulfidfreien Hämatitgang der Knollengrube dar.

Tagesschächte sind auf Knollengrube nur in ganz beschränkter Anzahl und von unbedeutender Teufe vorhanden gewesen. Die Lösung erfolgte stets durch Stolln, der Abbau ist und war stets normaler Firstenbau mit ein oder zwei Flügeln. Die Baue verlaufen hauptsächlich in dem Bergrücken, der das Knollental von dem etwa parallel nach dem Tal der Geraden Lutter sich herabziehenden Hübichental scheidet, und nur wenige und unbeträchtliche Grubenarbeiten haben an den jenseitigen Gehängen dieser Täler stattgefunden. Der ältere Bergwerksbetrieb fand allein von dem weiter nördlich gelegenen Knollental aus statt. Von dessen oberem rechten Hange, etwa 35 Saigermeter unter der höchsten Erhebung des erwähnten Rückens, ist der Obere Stolln und von dessen oberem linken Hange, etwa 45 Saigermeter unter derselben Erhebung, der Neue Stolln auf dem Eisenerzgange aufgefahren. In 28 m unter letzterem wurde auf demselben Gange der Tiefe Stolln getrieben, dessen Mundloch (dabei ehedem ein Zechenhaus) sich weiter abwärts auf der Knollentalsohle befand. Zwischen Neuem Stolln und Tiefem Stolln verläuft vom Knollental in O ein Mittelstolln, dessen Mundloch (dabei Bucht) am Bergrücken selbst lag, und der vermittelst eines 95 m langen Querschlags den Eisenerzgang antraf. Im Zusammenhang mit dem Tiefen Stolln stand eine Mittelstrecke ohne Tagesausmündung. Die bedeutendsten Aufschlüsse des Eisenerzganges sind vom Hübichental aus durch zwei längere Stolln bewirkt, durch den Hübichentaler Stolln und den Neuen Tiefen Stolln. Letzterer, z. Z. der oberste befahrbare Stolln, dient augenblicklich noch dem Abbau und wurde deshalb oben häufig kurzweg als „Abbausohle" bezeichnet. In einem Saigerabstand von etwa 50 m unter dem Neuen Tiefen Stolln, der seinerseits einige 40 m löste, wurde vom Jahre 1898 ab der tiefste der jetzt vorhandenen Stollen vom rechten Hange des Luttertals aus eingebracht. Dieser Tiefstolln, als Luttertaler Stolln bezeichnet, setzt unter fast genau westlichem Streichen als Querschlag in die höheren Niveaus der Tanner Grauwacke, resp. der Grauwackenschiefer, hinein und erreichte nach Auffahrung von 425 m im Nebengestein den mächtigen Kupfergang. Nach verschiedentlichen Versuchen gelangte man im Juli 1903 aus der großen Ruschelzone heraus und schlug im August dieses Jahres den Eisensteingang mit ziemlicher Mächtigkeit (1,60 m) an, und zwar dessen 2. Mittel, d. h. seine nordwestlich der Ruschel belegene Partie. Das 2. Mittel dieser Sohle liegt an der Stelle, wo man es zuerst anhieb, etwa 180 m (saiger) unter dem Gipfel des Rückens, der Knollental und Hübichental trennt.

Die Knollengrube befand sich bis zum 15. Februar 1870 in (ehedem Königlich hannoverschem) fiskalischem Besitz. Sie gehörte zur Verwaltung der Königshütte bei Lauterberg und umfaßte bis zum 3. November 1866 die aneinander anschließenden, nach gestrecktem Felde verliehenen Eisensteingruben 1. und 2. Knollen, sowie 1. bis 5. Herrschaftszeche. Am 3. November 1866 mutete sie für den Fiskus und erhielt am 3. Januar 1867 ein ferneres geviertes Grubenfeld, das, 400 Lacht. hann. Länge und 50 Lacht. hann. Breite umfassend und so gestreckt, daß die älteren Längsfelder eingeschlossen wurden, den Namen Herrschaftliche Knollengrube erhielt. Ferner mutete die fiskalische Hüttenverwaltung der Königshütte am 31. Dezember 1869 noch das an die Herrschaftliche Knollengrube in O angrenzende Gebiet (Bärental), das ihr am 21. September 1870 als Knollengrube II mit einem Geviertfelde von 24960 Quadratlacht. preuß. verliehen wurde. Am 15. November 1870 ging dieser sämtliche Besitz als Knollengrube I und II in das Eigentum des hannöverschen Senators Otto Wülbern über, der während der nächsten Dezennien in der Umgegend eine erhebliche Anzahl neuer Mutungen auf Eisen- und Kupfererze erwarb, ohne daß bis jetzt eine derselben eine mehr als vorübergehende Wichtigkeit erlangte. An einige dieser Grubenfeldverleihungen nahe Lauterberg knüpfen sich immerhin nicht unberechtigte Hoffnungen, und es wäre nicht unmöglich, daß bei Anwendung hinreichender Mittel zu Aufschlußarbeiten ein befriedigender Abbau eingeleitet werden könnte. Den Wülbernschen Betrieb auf der Knollengrube leitete seit 1873 unter sehr wechselnden Verhältnissen Obersteiger Friedrich Schneider aus Siegen, dem auch nach dem im Juni 1898 erfolgten Verkauf des Wülbernschen Grubenbesitzes an die Hannover-Braunschweigische Bergwerksgesellschaft zu Hannover die Leitung des Betriebes oblag.

Das Eisenerz der Knollengrube[10]) gehört qualitativ zu den besten Eisenerzen, die in

[10]) Für frdl. Überlassung der nachfolgenden und einer großen Reihe bereits oben verwendeter Daten,

Deutschland gefördert werden. Es gleicht in seiner Zusammensetzung dem vorzüglichen Material, das aus den epigenetischen Hämatitlagerstätten des Unteren Kohlenkalks von Cumberland gewonnen wird und das den Rohstoff für den berühmten Sheffielder Stahl bildet. Der bedeutende Eisengehalt, sowie die Abwesenheit von schädlichen Bestandteilen, wie Phosphor, Schwefel, Kupfer u. s. w., wie auch der geringe Gehalt an Mangan, machen dieses Roteisenerz besonders geeignet für die Erblasung von Bessemer-Roheisen, sowie von Hämatit-Roheisen. Die durchschnittliche Zusammensetzung des Eisenerzes, wie es aus den Bauen gefördert wird, ist:

Eisenoxyd	60 bis 70 Proz
Unlöslicher Rückstand .	18 - 20 -
Tonerde	5 -
Manganoxydul	0,2 -
Kalziumoxyd	2 -
Magnesiumoxyd . . .	1 -
Glühverlust	4 -

Die Erze aus dem Neuen Tiefen-Stolln, der heute noch, wie erwähnt, die wesentlichste Produktion liefert, wurden und werden noch (bis zur Fertigstellung eines Zwischenschachtes von dieser Sohle auf den Luttertalstolln) mittels einer Bremsbahn über Tage durch das Hübichental zum Luttertal herabtransportiert. Dort, wo das Hübichental in das Tal der Geraden Lutter einmündet, befinden sich die älteren Baulichkeiten des Betriebes, besonders die alte Aufbereitung. Vis-à-vis derselben ist das Mundloch des Tiefstollns aus dem Luttertal. Die neue Eigentümerin der Knollengrube hat keine Mühe und Kosten gescheut, den Betrieb zu einem möglichst rationellen und rentablen zu gestalten. Vor allem brachte sie mit bedeutendem Kostenaufwande den querschlägigen Luttertalstolln ins Revier ein, dessen nunmehriges Ergebnis die Zukunft des Knollengrubenbaues sicher stellt. Ferner schuf sie im Jahre 1902 eine nach modernen Prinzipien konstruierte, von der bekannten Firma C. Lührigs Nachfolger Fr. Gröppel in Bochum entworfene und aufgestellte Aufbereitungsanlage an der Geraden Lutter. Bei 2 Mark Aufbereitungskosten und 15 Proz. Verlust bewirkt diese mustergültige Anlage einmal die Trennung von Eisenerz und Nebengestein (Grauwacke mechanisch, Schwerspat durch Handscheidung), sodann scheidet sie Glaskopf von Hämatiterz. Das verkaufsfähige Produkt ist ein dreifaches. Das reinste Material ist der Glaskof oder Blutstein, die ausgelesenen Glaskopfstücke von Nuß- bis Eigröße, die aus nahezu vollkommen reinem Eisenoxyd (96 bis 98 Proz. Fe_2O_3) bestehen und die als sehr geschätztes Material zur Darstellung von Farbwaren sowie für medizinische Zwecke Verwendung finden. Gewöhnlich macht der Glaskopf nur 1 Proz. der Förderung aus. Hauptprodukt ist ein 52 bis 56 Proz. Fe enthaltendes Hämatiterz für Hüttenzwecke, das in verschiedenen Körnungen versandt wird und dessen Analyse im Durchschnitt ergibt:

Eisenoxyd	73 bis 80 Proz.
Unlöslichen Rückstand .	8 - 11 -
Tonerde	2 - 3 -
Manganoxydul	0,3 -
Kalziumoxyd	1 -
Magnesiumoxyd . . .	0,5 -
Glühverlust	1,5 -

Das dritte Produkt ist Eisenmennige, d. i. der feine rote Eisenschlamm, der in Gerinnen und Klärteichanlagen aufgefangen und bei einem Eisenoxydgehalt von 60 bis 70 Proz. besonders zu Farbzwecken verkauft wird.

Der bisher auf der Knollengrube umgegangene Betrieb ist als ein wenig wirtschaftlicher zu bezeichnen. Lange erfolglos betriebene Ausrichtungsarbeiten beeinflußten bis vor kurzer Zeit die technischen Resultate in ungünstiger Weise, und ebenso wirkten eine Reihe von äußeren Verhältnissen, die jetzt durchgängig behoben sind, störend auf den Bergbau. Doch hat sich seit Auffindung des Eisenerzganges im Luttertalstolln eine zwar langsame, aber darum gesunde Entwicklung im aufsteigenden Sinne bemerkbar gemacht. Seit August 1903 mußte die Belegschaft von Monat zu Monat vergrößert werden (Januar 1904 60 Mann). Der monatliche Versand erreichte seit genanntem Zeitpunkte ein Quantum, und die mit dem Abbau gleichmäßig fortschreitenden Aus- und Vorrichtungsarbeiten ein Resultat, das die Betriebs- und Ertragsfähigkeit des Ganzen außer alle Frage stellt. Und daß ein erfolgreicher Betrieb nicht bloß für die nächste Zeit, sondern auch für eine fernere Zukunft zu erwarten ist, erhellt aus der bedeutenden Menge noch vorhandenen Erzes in den beiden Grubenfeldern. Das erste Feld weist zunächst an der Firste des 1. und 2. Mittels über der Abbausohle noch ein beträchtliches Erzquantum auf, das augenblicklich abgebaut wird. Völlig intakt und durch einen kurzen Querschlag ausrichtbar ist hier das 3. Mittel hinter der zweiten Ruschel mit etwa 250 m Länge und rund 12 500 cbm Gangkörper. Ingleichen sind in der Fortsetzung des 1. Mittels auf dieser Sohle nach SO hin sehr wahrscheinlich noch Erze vorhanden. Ausschlaggebend aber ist hier die bedeutende, großenteils bereits ausgerichtete Gangmasse des 2. Mittels über dem Luttertalstolln, das allein einen gewinnbaren Gangkörper von 15 000 cbm bei 300 streichenden Metern, 50 Meter flacher Bauhöhe und 1 Meter mittlerer Mächtigkeit repräsentiert. Das 1. Mittel auf derselben Sohle, das soeben ausgerichtet wurde, liefert dazu noch etwa 3 500 cbm bei ca. 70 Streichmetern bis zur Markscheide. Alles in allem vermag schon das im Felde von Knollengrube I vorhandene und großenteils als ausgerichtet zu betrachtende Erzquantum, selbst bei flottem Betriebe, die Produktion auf Jahre hinaus zu sichern.

Die projektierte Auffahrung eines neuen Tiefstollns lenkt den Blick auf das gegen SO sich anschließende Grubenfeld Knollengrube II. Dieses Feld, das sich von Knollengrube I bis zur Einmündung des großen Bärentales in das Luttertal erstreckt, ist völlig unverritzt. Durch

---

sowie eines reichen Akten- und Rißmaterials ist Verf. Herrn Dr. ing. A. Weiskopf in Hannover zu Dank verpflichtet.

Tagesschurfarbeiten ist auch hier der Eisenerzgang festgestellt worden, und nach unseren geologischen Darlegungen ist mit großer Bestimmtheit anzunehmen, daß der Gang in der Längserstreckung dieses Feldes fortsetzt, wenn auch vielleicht hie und da gestört und unterbrochen. Als sehr wahrscheinlich erzführend ist insbesondere das Stück an der Grenze der Wetzschiefereinlagerung im NW des Feldes bis zur südöstlichen Schieferbegrenzung (Wieder Schiefer) anzunehmen (s. Kartenskizze Fig. 21). Von der Sohle eines Tiefen Bärentalstollns aus würde bei Annahme von nur 40 m flacher Bauhöhe und einer den bisherigen Erfahrungen entsprechenden Mächtigkeit in den bezeichneten Grenzen ein Gangkörper von wenigstens 20000 cbm allein bis zum Niveau des jetzigen Luttertalstollns abzubauen sein, ungerechnet diejenigen Gangpartien, die noch über dem Luttertalstolln des Knollengrubenfeldes I bei Verlängerung desselben gegen SO jenseits der 1. Ruschel gelöst würden und deren Ausrichtung mit der Januar 1904 erfolgten Auffindung des 1. Mittels bereits begonnen wurde.

Nach den geologischen Beobachtungen und bergmännischen Erfahrungen, auf Grund einer vorsichtigen Berechnung der Quanten und unter Beibehaltung des alten Stollnbetriebes ergibt sich für unsere Betrachtungen der Schluß, daß die alte Knollengrube in ihrer neuen Gestalt noch auf eine sehr lange Reihe von Betriebsjahren rechnen darf, ja daß sie, wenigstens im Hinblick auf das zweite Grubenfeld, eigentlich erst am Anfange eines größeren rationellen Betriebes steht.

Lauterberg, Februar 1904.

Uranvorkommen von Schlaggenwald.

Von

J. Hoffmann in Elbogen.

Uranmineralien, deren Radioaktivität nachgewiesen wurde[1]), kann man in unmittelbarer Nähe von Schlaggenwald auf den Halden des einstigen Bergbaues finden. Nachdem die örtlichen Verhältnisse dafür sprechen, daß Uranmineralien auch noch heute in der Tiefe zu finden sind, so werden in nächster Zeit Anstalten getroffen, sich dessen zu versichern.

Uranmineralien lieferte das Hahnengebirge mit seinen Ausläufern, der Durchschnitt eines Gneishügels unweit der Stadt Schlaggenwald traf auf eine Spalte, die Uranglimmer und andere Uranmineralien als Ausfüllungsmasse hatte. Der Durchschnitt dieses Gneises wurde durch Bahnarbeiten bedingt, weshalb ein Verfolgen des Ganges unzulässig war. Die Schürfungen in der Nachbarschaft dürften günstige Resultate erzielen.

Das Uranvorkommen von Schlaggenwald und Umgebung unterscheidet sich vom Uranauftreten in Joachimsthal unter anderem dadurch, daß das Uranpecherz, das in Joachimsthal in überwiegender Menge auftritt, in Schlaggenwald, wie die bisherigen Nachforschungen ergaben, nur untergeordnet aufzufinden war. Die Pechblende von Joachimsthal, die zur Herstellung jener radioaktiven Substanz verwendet wird, der man den Namen Radium gegeben hat, enthält nur geringe Mengen davon, sodaß ungeheure Mengen erforderlich sind, um Radium daraus zu isolieren. Da die Uranglimmer relativ weniger Uran als die Pechblende enthalten, bei den Uranglimmern ist beiläufig die Hälfte des Gewichts des Minerals Uran, beim Uranpecherz sind 91,8 Proz. Uran, so ist es auffällig, daß die Radioaktivität der Glimmer nicht weit hinter der Pechblende zurückbleibt. Folgende Tabelle gewährt einen Einblick in die Molekular- und Prozentzahlen:

	Molekulargewicht	Urangehalt	Uranprozente
Uranpecherz	782	718	91,81 Proz.
Kalkuranit	916,8	478,8	52,2 -
Kupferuranit	950,46	478,8	50,3 -

Für vergleichende Versuche mit Uranpecherz von Schlaggenwald fehlen zur Zeit die Materialien, nur auffällig war die starke radioaktive Wirkung der Glimmer gegenüber der Pechblende Joachimsthals. — Untereinander verglichen[2]) erwies sich der krystallisierte Kupferuranit stärker aktiv als der Kalkuranit[3]). Um dieselben Lichteffekte zu bekommen, mußte die gleiche gewogene Menge Kalkuranit länger auf die äquivalente Platte einwirken. Das Verhältnis war in der Zeitdauer etwa das wie 72 h zu 120 h. In kurzen Zeitspannen gelangte ich zu ähnlichen Verhältnissen. Längere Exponierung als 200 h erlaubte keine präzisen Vergleiche. Nichtkrystallisierter Kupferuranit ergab denselben starken Effekt wie Kupferuranglimmer.

Vergleiche mit einer Probe Joachimsthaler Uranpecherz ergaben eine etwas schwächere Aktivität des Kupferuranits. Mit der gleichen Menge Uranpecherz wurde gewöhnlich am dritten Tage derselbe Effekt erzielt, der etwa

[1]) Aprilheft S. 123 dieser Zeitschrift.
Eine gute Orientierung über den neueren Stand der Radium-Forschung enthält ein Artikel von Prof. Dr. Leo Graetz-München in der „Zukunft" XII, No. 26 vom 26. März 1904 S. 486—496. Red.

[2]) Die Versuche wurden ohne Zuhilfenahme von Kassetten ausgeführt, da diese selbst nicht ohne Wirkungen sein können. Frische Holzkassetten ergaben Schleierbildung, rein blieben die Platten bei Hartgummikassetten oder alten Holzkassetten. — Die Stärke der Kassettenwand ist von Einfluß, die Härte der Gelatinschicht ebenfalls. Die Höhe des aufgestreuten Pulvers betrug beiläufig 1—2 mm.

[3]) Der Kalkuranit Schlaggenwalds enthält öfters CuO in Spuren.

am vierten Tage beim Kupferuranit wahrgenommen wurde. Scharfe Messungen mit Hilfe von Elektrometern werden sicherlich zu ähnlichen Resultaten führen. Auf photographischem Wege läßt sich vor allem die Tatsache konstatieren, daß Kupferuranit, nebst der Uranblüte, das stärkst radioaktive Mineral von Schlaggenwald ist. — Auffallend ist die Tatsache, daß der Kupferuranit Schlaggenwalds bei 50,3 Proz. U nur etwas schwächer ist, als das 91,81 Proz. enthaltende Uranpecherz Joachimsthals. — Offenbar hat die Natur bei Bildung der Uranglimmer, speziell Kupferuranglimmer und der Uranblüte Schlaggenwalds eine Konzentration der radioaktiven Substanz vorgenommen.

Wiewohl bis jetzt nur geringe Mengen Uranpecherz in Schlaggenwald angetroffen wurden — vielleicht liefert der künftige Bergbau mehr — so muß doch Uranpecherz als ursprüngliches Mineral einstens häufiger gewesen sein, zumal anzunehmen ist, daß die übrigen in Schlaggenwald auftretenden Uranmineralien, von welchen die Uranglimmer am häufigsten vorkommen, Sekundärbildungen sind. Zum Beweise des Gesagten möchte ich Fundstücke Schlaggenwalder Herkunft anführen, die für den Mineralogen und Geologen vom Werte sind. Ich habe einige Handstücke erworben, in welchen in einer eisenkieseligen Grundmasse Kupferuranite auskrystallisiert sind, untergeordnet kommen kleine bandartige Schichten und Tröpfchen von Uranpecherz vor. Diese Stücke beweisen vorerst das unzweifelhafte Auftreten des Pecherzes in Schlaggenwald. Von größtem Interesse aber sind Pseudomorphosen von Uranpecherz, welche die kugeligen Formen, die dem Schlaggenwalder, ähnlich dem Joachimsthaler Uranpecherze eigen waren, prachtvoll erhalten haben. Eine Verdrängung des Uranoxydoxydules durch andere Substanzen fand statt, sodaß zwar gelbe, braune bis schwarze traubige oder kugelige Gebilde wahrnehmbar sind, aber in chemischer Hinsicht ganz andere Eigenschaften zeigen als das ursprüngliche Mineral.

Wäre die diesen Mineralien anhaftende Aktivität eine Eigenschaft des Uranatomes selbst, so müßte der Kupferuranit eine weit geringere Wirkung als das Pecherz äußern, anderseits der Kalkuranit sich wenig vom Kupferuranit unterscheiden.

Die Verbindungen, welche als Endprodukt dieser Verdrängung vorhanden sind, erscheinen variabel. Die chemische Analyse ergab vorherrschend MgO, $Fe_2O_3 . SiO_2$, zurücktretend CaO, CO_2. Eine Radioaktivität konnte bei direktem Auflegen auf die für diese Zwecke geeignetsten Schleussnerplatten, auch bei sehr langer Exponierung nicht wahrgenommen werden. In der Nähe dieses Magnesiumeisenkalkkarbonatsilikates, welches das Kleid des ehemaligen Uranpecherzes trägt, kommen stark radioaktive Substanzen vor. Nach dem Auslaugen des Uranpecherzes, wahrscheinlich ein Karbonataufschluß des Uranoxydoxyduls, dürfte die Pseudomorphose unter Zuhilfenahme der Magnesium-Kalkumgebung karbonatisiert sein, welches Karbonat nachträglich im Laufe der Zeit verkieselte. In unmittelbarer Nähe der Pseudomorphose konnte mit Sicherheit Kalkuranit bestimmt werden, dessen chemische Zusammensetzung laut vorgenommener Analyse einem Kalziumuranphosphat entsprach; die Mitwirkung von phosphorsäurehaltigen Agentien ist vorauszusetzen. Anflüge in der unmittelbaren Umgebung der Pseudomorphose waren radioaktiv, eigneten sich aber nicht zu einer Analyse; sie waren von gelber bis dunkelbrauner Farbe.

Ähnliche Pseudomorphosen, die gewiß recht interessante Resultate geliefert hätten, wurden während des Bahnbaues in Unmassen zu Tage gefördert, leider von niemandem beachtet, und dienten, wie mir erzählt wurde, als Ausfüllungsmaterial für einen Platz nächst des Bahnhofes.

Mit Sicherheit von Schlaggenwald sind bisher bekannt:

Kalkuranit in rhombischen Tafeln.

Kupferuranit in tetragonalen Tafeln.

Uranpecherz, derb und traubig, als Einsprengling, selten.

Uranocker als Begleiter des Uranglimmers.

Gummit als Grundmassenbestandteil für Uranite.

Uranotil als Begleiter des Gummieerzes.

Eine dunkelgrüne Uranmasse, die im Anflug leicht krystallinisch wird, zeigt in kompakter Masse im polarisierten Lichte amorphe Eigenschaften; sie wurde vorläufig mit dem Namen Uranblüte belegt; sie ist stark radioaktiv, besteht laut chemischer Analyse aus denselben Verbindungen, wie der tetragonal krystallisierende Kupferuranit von Schlaggenwald, nämlich: CuO, UrO_3, H_3PO_4, SiO_2.

Auf die Auffindung von uranhaltigen Gängen oder Butzen richtet sich zur Zeit in der Umgegend von Schlaggenwald das Interesse. Die Durchsicht des Schlaggenwalder Archivs ergab Anhaltspunkte, die vom Werte sein können. Viele Schriften beweisen die Angabe, daß im edlen Hahnengebirge, namentlich in den querstreichenden Gängen Uranfunde von erheblicher Menge gemacht wurden. Auch ein Protokoll, das kurz vor dem Auflassen

des Kgl. Bergamtes verfaßt wurde, gibt den Bericht, daß ein Gang, dessen Ausfüllungsmasse Letten, verwitterter Schiefer, Quarz und Uranglimmer ist, 51° Verflächung und eine Mächtigkeit von $1\frac{1}{2}$ — 2 Schuh zeigt, durchfahren wurde. Der Bergbau wurde an dieser Stelle, obgleich nach den Angaben im Archiv noch Zinnschätze vorhanden sind, wegen Mangels an Wetter und Ertrinken der Gänge eingestellt. Eine Ausbeutung an diesem Orte wäre vielleicht mit modernen Hilfsmitteln nicht ausgeschlossen. Die durch den Bahnbau erschlossenen Uranfunde stehen wahrscheinlich als Ausläufer mit den Urangängen des Hahnengebirges in Verbindung. Die Urangänge, die in Schlaggenwald zur Zeit des Bergbaues angefahren wurden, befanden sich in unmittelbarer Nähe der eigentlichen Zinnerzgänge und scheinen eine Formation für sich zu sein. Wie schon früher erwähnt wurde, muß man zur Bildung der Zinnerzlagerstätten Fluordämpfe annehmen, die zur Bildung der nichtflüchtigen Fluoride, wie Flußspat, Apatit, Lithionglimmer, Topas, die als Mineralien der Zinnerzgänge auftreten, führten. Auch Chlordämpfe, Bordämpfe haben dabei eine Rolle gespielt, zumal Turmaline und Apatite als Begleiter vorkommen.

Jene Gänge, die Uranmineralien als Ausfüllungsmasse aufweisen, scheinen aus dem Grunde einer anderen Formation anzugehören, weil diese mit Zinnstein oder dessen typischen Begleitern niemals direkt vorkommen, zinnführende Gänge können aber in nächster Nähe auftreten. Es ist daher anzunehmen, daß die Bildung der Urangänge zu einer Zeit geschah, wo die Zinnexhalation nicht stattfand, möglicherweise bereits vorüber war, da die relativ leichteren Zinndämpfe vorerst zur Eruption gelangt sein könnten. Urandämpfe erfüllten die Spalten und gaben wahrscheinlich zur Bildung des Uranpecherzes Anlaß.

Diese Annahme wird durch die große Affinität des Uranatomes zu Sauerstoff zur größten Wahrscheinlichkeit, zumal Uran in einer Sauerstoffatmosphäre zu Uranoxydoxydul, einer dem Uranpecherze analogen Verbindung, verbrennt. Das Uranpecherz, das als Uranat des Uranoxyduls aufzufassen ist, entspricht der Zusammensetzung $UO_2 \cdot 2\,UO_3$ und ist gemäß dem vierwertigen Uranatom der Oxydulverbindungen und dem sechswertigen der Oxydverbindungen in folgende Formel zu kleiden: $\overset{IV}{U}(UO_2O_2)_2$.

Die chemische Natur dieses Erzes ist zur Bildung von anderen Uranverbindungen von Hause aus befähigt, zumal das Uranoxydul basischer Natur ist und mit Säuren Salze liefern kann, ferner das Uranoxyd wenigstens vorwiegend noch basischen Charakter aufweist, aber auch mit Basen anderer Elemente Uranate liefert.

Uranpecherz ist demnach als das ursprüngliche Produkt der Uranexhalation anzusehen, die übrigen Uranmineralien als Sekundärgebilde.

Die im Vorliegenden gezeichneten Verwitterungsprozesse, welche zur Bildung von weiteren Uranmineralien Anlaß gaben, sind mit der chemischen Denkweise zu vereinbaren. Durch Einwirkung von Kalk- und Kupferbasen, sowie Phosphorsäure und die aufschließende Wirkung der Kohlensäure dürften sich sekundäre Uranverbindungen gebildet haben, die wiederum Übergänge untereinander ermöglichen.

Briefliche Mitteilungen.

Stimmen über eine bergwirtschaftliche Aufnahme des Deutschen Reiches.

Meine S. 1—4 des Jahrganges 1903 erörterten bergwirtschaftlichen Ziele wurden in der Einleitung zu den „Fortschritten“, Band I, weiter ausgeführt und kürzlich in einer dem Herrn Reichskanzler eingereichten Denkschrift ausführlicher begründet.

Diese Denkschrift, welche auf Anfrage zur vertraulichen Benutzung kostenfrei zur Verfügung steht, wurde gleichzeitig einem engeren Kreise maßgebender Persönlichkeiten innerhalb Deutschlands mit der Bitte um kritische Meinungsäußerung vorgelegt. Daraufhin habe ich bis jetzt etwa 50 Antworten erhalten, welche zum größten Teil meinen Vorschlägen vollkommen zustimmen — zum Teil in begeisterten Worten —, zum kleineren Teil sich aber nur deshalb zurückhaltend oder skeptisch ausdrücken, weil sie den betreffenden ministeriellen Äußerungen nicht vorgreifen wollen oder dürfen.

Einige dieser Antworten enthalten zu der wichtigen Frage einer groß angelegten bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches Beiträge, welche schon jetzt weitere Kreise interessieren und zur Diskussion anregen dürften: diese Briefe seien, soweit ich dazu die Erlaubnis erhielt, deshalb hier veröffentlicht, und zwar in alphabetischer Reihenfolge.

I.

Herr Professor Dr. Richard Beck von der Kgl. Bergakademie zu Freiberg in Sachsen schreibt mir:

Freiberg, 15. März 1904.

Sehr geehrter Herr!

Die Denkschrift betreffs Einrichtung einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen

Reiches, welche Sie mir zu überreichen die Freundlichkeit hatten, habe ich aufmerksam und mit immer wachsender Spannung durchgelesen.

Alle Fachgenossen müssen Ihnen dankbar sein, daß Sie wiederum zur Aufschließung der mineralischen Bodenschätze unseres Vaterlandes die Wege zu zeigen sich entschlossen haben, wie Sie es schon einmal taten, als Sie die „Zeitschrift für praktische Geologie" ins Leben riefen. Ich wünsche aufrichtig, daß Ihnen auch diesmal der Erfolg nicht ausbleiben möge.

Während zwanzigjähriger praktisch-geologischer Tätigkeit im Königreich Sachsen, anfangs an der geologischen Landesanstalt, später an der Bergakademie, ist mir sehr wohl zum Bewußtsein gekommen, wie dringend das Bedürfnis nach allen den Maßnahmen ist, die Sie in Ihrer Denkschrift in so vortrefflicher, umsichtiger und weitsichtiger Weise zusammengefaßt haben und der Staatsregierung empfehlen wollen. Es sind nur Punkte von untergeordneter Bedeutung, in denen ich Ihnen nicht ohne weiteres zustimmen könnte, wie Sie ja selbst sagen, daß Sie manche Einzelheiten noch der weiteren Erörterung empfehlen.

Ganz besonders freudig würde ich die Erfüllung Ihrer Pläne für den akademischen Unterricht begrüßen, der in der Lagerstättenlehre noch so wenig statistische, namentlich graphisch-statistische Hülfsmittel zur Verfügung hat. Besitzen wir doch beispielsweise für Sachsen keine das ganze Land umfassende Übersichtskarte über die Kohlenschätze, über die Materialien der Steinbruchs- und Tonindustrie u. s. w., die ebenso dringend notwendig ist, als die in Vorbereitung begriffene geologische Übersichtskarte. Ebenso fehlen statistische Tafeln über die Produktion mineralischer Bodenschätze unseres Landes, welche als Wandtafeln beim Unterricht, bei wirtschaftlichen Beratungen von Behörden oder auch als Merktafeln in Geschäftsräumen dienen könnten.

Indem ich Sie ermächtige, von meiner zustimmenden Antwort Gebrauch zu machen, und mit ergebenstem Danke

In ausgezeichneter Hochachtung

Dr. Richard Beck,
Professor an der Kgl. Bergakademie.

II.

Herr Bergrat Bellinger schreibt:

Wiesbaden, den 20. März 1904.

Sehr geehrter Herr Krahmann!

Verbindlichsten Dank für die Zusendung der „Denkschrift betreffs Einrichtung einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches" mit dem ergebensten Bemerken, daß ich die darin enthaltenen Vorschläge, bezw. Forderungen, für durchaus begründet und zeitgemäß, die Erfüllung derselben daher für eine Notwendigkeit halte.

Wer auch nur oberflächlich den Wert von umfassenden bergwirtschaftlichen Landesaufnahmen kennt, wie sie in Ihrer Zeitschrift vertreten und in Ihrer Denkschrift nach Beschreibung, Zeichnung, Statistik etc. in erschöpfender Weise verlangt werden, und wer mit den lückenhaften, unregelmäßigen Publikationen im Deutschen Reiche diejenigen der Amerikaner vergleicht, kann sich der Überzeugung nicht verschließen, daß der hohe Stand der deutschen Wissenschaft im allgemeinen zur Überwindung unserer Rückständigkeit in bergwirtschaftlichen Landesaufnahmen nötigen und zur Annahme Ihrer Vorschläge führen sollte. Das Dechensche Buch „Die nutzbaren Mineralien im Deutschen Reich" ist manchem praktischen Bergmann, dessen angestrengte dienstliche Tätigkeit ihm die zum Studium der in Zeitschriften und Monographien zerstreuten Abhandlungen nötige Zeit nicht gewährte, bis jetzt das einzige unvollkommene Hilfsmittel gewesen, wenn er sich genötigt sah, außer dem oft beschränkten Umfang seiner eigenen Anschauung über das Vorkommen einer bestimmten Lagerstätte im Deutschen Reich Belehrung zu holen. Die übersichtlichen Lagerstättenkarten, welche sich in Revierbeschreibungen und Enzyklopädien (z. B. in Meyers Konservationslexikon) finden, auch die Schrödtersche Monographie, sind zu allgemein gehalten und zu unvollständig, um die Lücken des Dechenschen Buches nur einigermaßen auszufüllen und das dringendste Bedürfnis zu befriedigen.

Wenn ich noch hinzufüge, daß Ihre Forderungen hinsichtlich eines periodischen Nachweises der aufgeschlossenen und mutmaßlich noch aufzuschließenden nutzbaren Mineralien und die daran geknüpften Bemerkungen über event. Betriebszwang und Verhinderung von Raubbau, sowie weise Beschränkung des Betriebes mit Rücksicht auf zukünftige Zustände und Ereignisse — soweit sich ein solches Einspruchsrecht des Staates über den § 65 des Allgemeinen Berggesetzes hinaus mit dem Begriff des Eigentums vereinbaren läßt — ebenso begründet sind, wie alle übrigen, so bitte ich, mir ein näheres Eingehen auf den Inhalt Ihrer Denkschrift erlassen zu wollen.

Mit hochachtungsvollem Glückauf und Gruß

Ihr ergebenster

Bellinger.

III.

Der wissenschaftliche Direktor der Kgl. Preußischen geologischen Landesanstalt zu Berlin, Herr Geheimer Bergrat Professor Dr. Franz Beyschlag, schreibt mir:

Wilmersdorf, den 17. April 1904.

Sehr geehrter Herr!

Bei der Fülle von Anregung, die Ihre Denkschrift bietet, ist es schwer, mit wenigen Zeilen Stellung zu nehmen. Wäre es möglich, Ihre Gedanken in die Tat umzusetzen, so würde damit sicher ein gewaltiger volkswirtschaftlicher Fortschritt erzielt! — Freilich wird die Verwirklichung Ihrer Pläne im vollen Umfang noch viel Zeit und Arbeit erheischen, aber es ist dennoch gut und zweckmäßig, sogleich das Endziel klar ins Auge zu fassen.

Über Zweck und Ziel Ihrer Ausführungen bin ich mit Ihnen einig und das um so mehr, als, wie Sie ja wissen, auch ich seit Jahren

sowohl als Lehrer der Lagerstättenkunde, als in mannigfacher eigener Tätigkeit nach der von Ihnen gekennzeichneten praktischen Richtung tätig bin. Wenn auch ich dabei oft aufs lebhafteste den Mangel an wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Lagerstättenaufnahmen empfunden habe, so ist mir doch auch vielfach das Bedenken gegen die Zweckmäßigkeit der Trennung solcher Arbeiten nach diesen beiden Richtungen gekommen, und ich habe mich nicht davon überzeugen können, daß vorwiegend wirtschaftlichen Zwecken dienende Arbeiten (wie solche Ihnen z. T. vorzuschweben scheinen) ohne die genügende breite und volle wissenschaftliche Grundlage von Segen waren. Denken Sie daran, wie vielfach die Borchers'sche Generalgangkarte des Oberharzes wegen ihrer Verwechselungen von Gängen und Ruscheln den Bergmann irregeführt hat! Fragen Sie sich, ob eine der zahlreichen Revierbeschreibungen des Oberbergamtsbezirkes Bonn, die in wissenschaftlicher Beziehung fast sämtlich auf dem bei ihrem Erscheinen bereits überholten wissenschaftlichen Standpunkt der von Dechenschen Glanzperiode stehen, einen wirtschaftlichen Nutzen gebracht hat. — Auch die zahlreichen Karten oberschlesischer oder rheinischer Erzreviere berücksichtigten weder genügend den jeweiligen wissenschaftlichen Fortschritt, noch die wirtschaftlichen Bedürfnisse. Daß also nach dieser Richtung Neues und Vielseitigeres geschaffen werden muß und geschaffen werden wird, ist für jeden einsichtigen Lagerstättenforscher, Statistiker und Volkswirt klar. Übersichtskarten, Spezialdarstellungen und statistische Tabellen mit textlichen Erläuterungen über Verbreitung, Gewinnung, Wert, Verarbeitung, Ein- und Ausfuhr von mineralischen Rohprodukten Deutschlands nebst vergleichenden Darstellungen über die konkurrierenden Länder müssen unbedingt in vollkommenerer Form als bisher und in kurzen Zeitintervallen periodisch erscheinen. Ob dagegen die Ihnen vorschwebenden Vorrats- und Abbauwürdigkeits-Tabellen, ob die Ihnen so erstrebenswert scheinende „Lagerstätten-Inventur“ jemals praktisch möglich sein wird, möchte ich fast bezweifeln. Hier werden die privaten Interessen den erforderlichen tieferen Einblick in ihre wirtschaftlichen Verhältnisse voraussichtlich versagen. Aber ich stimme völlig mit Ihnen überein, wenn Sie als „letztes Ziel nicht die Zahl, sondern die Vertiefung der Erkenntnis“ bezeichnen und bezweifle nicht, daß die Lösung so wichtiger Aufgaben, wie sie z. B. die Voraussage der Industrieverschiebungen, die Schätzung der wirtschaftlichen Hilfsmittel durch Eisenbahn- und Kanalbau neu aufzuschließender Landesteile, die Beurteilung der natürlichen Grundlagen des Bergbaues, nach denen sich die Gesetzgebung weiterzuentwickeln hat, darstellen, mit gutem Erfolg möglich sein wird.

Über den einzuschlagenden Weg kann man verschiedener Meinung sein. Mir will scheinen, daß eine Aussprache mit einem kleineren Kreise von Fachleuten die weiteren Schritte erleichtern würde.

Mit bestem Dank für die vielfache Anregung verbinde ich den Wunsch glücklichen Gelingens Ihrer Pläne. Soviel in meinen schwachen Kräften liegt, werde ich gerne helfen und zwar im gleichen Sinne, wie ich bei Ihrer Zeitschrift für praktische Geologie jederzeit gern geholfen habe.

Ihr ergebener

Franz Beyschlag.

IV.

Herr Oberbergrat O. Bilharz schreibt mir:

Berlin, den 29. März 1904.

Auf Ihren Wunsch, Ihnen meine Ansicht über Ihre Vorschläge auszusprechen, erwidere ich Ihnen nach Einsichtnahme Ihrer Denkschrift über die Organisation bergwirtschaftlicher Landesaufnahmen folgendes:

Tatsächlich fehlt es in Deutschland an einem systematischen, nach bestimmten volkswirtschaftlichen Grundsätzen geordneten Gesamtbilde für das Deutsche Reich, das Vorkommen, den Betrieb und die Bedeutung (Nachhaltigkeit) seiner Mineralschätze betreffend; allerdings ist dieses Bild ein mit den Jahren außerordentlich wechselndes, das an der Hand alle Stadien verfolgender Statistik stetig ergänzt, erweitert, beschränkt oder ausgebildet werden muß.

Es ist wohl klar, daß eine so umfassende Tätigkeit nur von einer staatlichen (Reichs-) Behörde ausgehen kann, welcher die jetzt bestehenden Bergbehörden mit ihren Aufsichtsbeamten zur Verfügung stehen, um das statistische Material zu liefern. Wie in der Denkschrift auch hervorgehoben, sind eine Zeitlang im Distrikte der rheinischen Bergbehörde einzelne dieser Aufsichtsorgane mit der Aufgabe betraut worden, sich nebenher auch mit dem bergwirtschaftlichen Teil ihres Reviers zu beschäftigen und denselben zum Gegenstande einer eingehenden Erörterung zu machen; es ist jedoch auch hier nicht von einheitlichen, d. i. grundlegenden Prinzipien ausgegangen worden. Das war aber quasi nur versuchsweise und eine außergewöhnliche Beanspruchung dieser Organe.

Es muß betont werden, daß die Tätigkeit dieser heute bestehenden Organe nicht mehr wie früher rein bergtechnischer Art ist, sondern sie ist die von Sicherheitsorganen, die den Betrieb in erster Linie in Rücksicht auf die Sicherheit der im Bergbau beschäftigten Arbeiter zu kontrollieren und zu überwachen die Aufgabe haben; daß es diesen nach ganz anderer Richtung in Anspruch genommenen Organen — und die Ansprüche nach dieser Richtung wachsen von Jahr zu Jahr — nicht mehr möglich ist, auch der berg- und volkswirtschaftlichen Seite in den ihnen angewiesenen Distrikten Genüge zu leisten, liegt auf der Hand, und ich möchte aus diesem Grunde Ihrem Vorschlage, eine besondere staatliche (Reichs-) Behörde zur Pflege und Ausbildung der Bergwirtschaftslehre zu schaffen, voll zustimmen, mich Ihren Ausführungen in allen Teilen anschließen, auch Ihre Erwartungen teilen, daß aus dieser speziellen Tätigkeit dem Reiche ein großer Nutzen erwachsen werde. —

Auch damit erkläre ich mich vollkommen einverstanden, daß sich diese Tätigkeit nicht auf das Deutsche Reich beschränke, sondern auch ganz besonders auf solche Auslands- und über-

seeischen Distrikte ausdehne, welche mit uns in engeren Handelsbeziehungen stehen, oder die, wie von Ihnen richtig hervorgehoben, wie beispielsweise Südamerika, eine besondere Beachtung verdienen, da hierbei eine Kollision mit den Interessen anderer Staaten noch nicht unmittelbar bevorsteht; ein solches Vorgehen ist der heutigen Weltstellung des Deutschen Reiches wert und würdig und dürfte den heimischen Interessen voll und ganz entsprechen.

Mit hochachtungsvollem Glückauf

O. Bilharz,
Pr. Oberbergrat a. D.

V.

Die „Deutsche Bank" schreibt mir:

Berlin, den 12. April 1904.

Wir bestätigen ergebenst den Empfang Ihres gefl. Zirkularschreibens vom 5. cr. nebst Anlagen, von deren Inhalt wir mit Aufmerksamkeit Kenntnis genommen haben.

Ihre Anregung, auf staatlicher Basis eine bergwirtschaftliche Aufnahme des Deutschen Reiches einzurichten, mit der Aufgabe, Grundlagen zu schaffen, die zunächst eine klare Wertbeurteilung der Bodenschätze unseres Vaterlandes ermöglichen und die im weiteren Ausbau geeignet wären, unseren Montan-Industrien im Wettbewerbe auf dem Weltmarkte sichere Ziele zu weisen, begrüßen wir durchaus dankbar. Ihrer Ansicht, daß hier ein fühlbarer Mangel vorliegt, treten wir gerne bei; auch wir haben oft bedauert, bei Heranziehung einer Weltstatistik stets und ausschließlich auf amerikanische Zahlen angewiesen zu sein.

Wir hoffen gerne, daß dieser Angelegenheit im Sinne Ihrer Anregung bei maßgebender Stelle Fortgang gegeben wird, und empfehlen uns Ihnen

hochachtungsvoll

Deutsche Bank.
(Zwei Unterschriften.)

VI.

Herr Professor M. Gary, Vorsteher der Abteilung für Baumaterialprüfung der Kgl. Mechanisch-technischen Versuchsanstalt, schreibt mir:

Groß-Lichterfelde-West, den 16. März 1904.

Von Ihren Vorschlägen, betreffend Einrichtung einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches, habe ich mit um so größerem Interesse Kenntnis genommen, als die Versuchsanstalt zur Zeit den Plan verfolgt, mit der üblichen Prüfung der Eigenschaften der nutzbaren Gesteine die Prüfung des Bruches selbst auf geologische Zugehörigkeit, Abbauwürdigkeit, Schichtenbildung, Ausbeute u. s. w. zu verbinden. Diese Tätigkeit, die allerdings auf Kosten der Besitzer ausgeübt werden muß, würde in den Rahmen Ihrer Vorschläge fallen und später vielleicht wertvolles Material liefern.

Ich verspreche mir von dem Verfolg Ihrer Gedanken neben anderem auch noch eine wirtschaftliche Stärkung unserer heimischen Steinindustrie, die dem Auslande gegenüber schwer zu kämpfen hat. Die vorhandenen Lager sind vielfach ungenügend aufgeschlossen und in Händen vieler kleiner selbständiger Besitzer, die jeder für sich arbeiten und ihr Material nicht genügend bekannt machen.

Durch Ihre Statistik würde die öffentliche Aufmerksamkeit auf die vorhandenen gleichartigen Lager gelenkt werden, was vielleicht zu leistungsfähigen Verbänden der kleinen Besitzer und zu erhöhter Ausbeute führen würde.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

M. Gary.

VII.

Die Direktion des mineralogisch-geologischen Instituts der Kgl. Universität Erlangen, Herr Professor Dr. Hans Lenk, schreibt mir:

Erlangen, den 20. März 1904.

Sehr geehrter Herr!

Indem ich Ihnen für die Zusendung Ihrer Denkschrift verbindlichst danke, freue ich mich gleichzeitig, meine Genugtuung darüber aussprechen zu können, daß mit Ihren Darlegungen der erste Schritt zu einem für unser Vaterland sicherlich hochbedeutsamen Unternehmen geschehen ist. Die Inventarisierung unserer vaterländischen Bodenschätze ist gewiß eine der wichtigsten Aufgaben unserer Wirtschaftspolitik. Je eher sie in Angriff genommen wird, um so früher werden wir in den Genuß ihrer Früchte gelangen.

Hat unser Vaterland den Vorzug, an der Spitze der bergbautreibenden Länder zu stehen, auch längst eingebüßt, so haben wir doch nicht darauf verzichtet, der Entwickelung unserer Akademien die höchste Fürsorge zu widmen und darauf Bergleute heranzubilden, die auch auf diesem Gebiete des Wissens überall dem deutschen Namen Ehre machen. Wenn dank der Verhältnisse andere Länder in der genauen Aufnahme und Berichterstattung über ihre Mineralschätze uns vorausgeeilt sind, so stehen uns jetzt die dabei gewonnenen Erfahrungen zu Gebote und lehren uns, wie die in unserer heimischen Erde wie auch in unseren Kolonien noch ruhenden Werte für das nationale Wohl in rationellster Weise nutzbar gemacht werden können, andererseits aber auch, in Bezug auf welche Rohstoffe unser Boden uns unweigerlich im Stich lassen und auf andere Gebiete anweisen wird.

Mit der geplanten Inventur werden die Grundlagen für unsere deutsche Bergwirtschaft, ich will wenig sagen, für das nächste Jahrhundert gewonnen und in diesem Sinne begrüße ich Ihr Vorgehen mit einem herzlichen „Glück auf"!

In vorzüglicher Hochachtung ergebenst

Dr. Hans Lenk,
o. ö. Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Erlangen.

VIII.

Der Vorstand der geologischen Landesaufnahme des Königreichs Württemberg, Herr Professor Dr. Adolf Sauer, schreibt mir:

Stuttgart, den 16. März 1904.

Sehr geehrter Herr!

Die in Ihrer Denkschrift betreffs Einrichtung einer bergwirtschaftlichen Aufnahme nieder-

gelegten Vorschläge verdienen vollste Beachtung von seiten aller Geologen und Volkswirte, die ein Interesse daran haben, die praktischen Konsequenzen aus den Untersuchungen über Bau und Zusammensetzung der Erdrinde gezogen zu sehen.

Es ist in der Tat Zeit, daß auch für das Deutsche Reich und seine Kolonien eine Zentralinstanz geschaffen werde, wie sie ähnlich bereits Nord-Amerika besitzt, durch welche eine planmäßige Entwickelung und Ausgestaltung der montanistischen Produktionslehre herbeizuführen wäre. Daß dies in erster Linie auf geologischer Grundlage zu geschehen hätte, ist erfreulicherweise in der Denkschrift gebührend betont worden. Damit ist aber zugleich anerkannt, daß diese neue Behörde an die bereits ähnliche Ziele verfolgenden geologischen Landesanstalten anzugliedern wäre, wodurch freilich deren Arbeitspensum, in Preußen besonders, eine ganz erhebliche Erweiterung erfahren würde. Ihrer Ansicht nach wäre es überhaupt nötig gewesen, daß sich schon früher die geologischen Landesanstalten und mehr, als es geschehen, bergwirtschaftlichen Aufgaben in Ihrem Sinne hätten zuwenden sollen. Weil dieselben es nicht taten, hätten sie ihren Charakter als praktische Ziele verfolgende Aufnahmebehörden verleugnet und mehr nach Art wissenschaftlicher Akademien gearbeitet.

Demgegenüber möchte ich mir gestatten, Sie daran zu erinnern, daß die geologischen Landesanstalten zunächst die Aufgabe haben, die wissenschaftliche Grundlage, die für jegliche praktische Nutzbarmachung der Geologie unentbehrlich ist, nämlich die geologischen Spezialkarten zu schaffen und darnach im Verhältnis zu den ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln, die praktische Verwertung der Karten, der gewonnenen Resultate in die Wege zu leiten. Daß hierbei die Lagerstättenlehre vielfach zu kurz kam, lag wohl nicht an dem guten Willen der geologischen Landesanstalten, das beweisen die vielfachen Publikationen auf diesem Gebiete, sondern an der Schwierigkeit der Materie, an der komplexen Beschaffenheit des Gegenstandes, wie Ihre Denkschrift das am besten erkennen läßt, und daran, daß für derartige umfangreiche Nebenaufgaben den Landesanstalten die Mittel und Kräfte fehlten. Was die geologischen Landesanstalten auf anderen Gebieten der praktischen Geologie innerhalb Deutschlands schon geleistet haben, ist nichts Geringes, ich erinnere nur an die agronomischen Aufnahmen und die Förderung, welche mit diesen die wissenschaftliche und praktische Bodenkunde erfahren hat. Man darf geradezu sagen, daß diese erst durch die Arbeiten jener geschaffen ist. Doch darf zugegeben werden, daß auf dem Gebiete der praktischen Geologie von den geologischen Landesanstalten auch innerhalb des bisher abgegrenzten Rahmens noch manches hätte geschehen können. In welcher Hinsicht das zu erreichen gewesen wäre, lehrt das beifolgende[1]) Arbeitsprogramm (Geschäftsordnung) der neuen württembergischen geologischen Landesanstalt (Geologische Abteilung des K. Statistischen Landesamts).

Der erste Schritt, das von Ihnen gezeichnete Ziel zu erreichen, müßte meines Erachtens darin bestehen, die im Deutschen Reiche bestehenden Landesanstalten unter sich in Zusammenhang zu bringen. Vielleicht würde dieses Vorgehen gleichzeitig auf diejenigen Bundesregierungen, welche sich noch nicht haben entschließen können, geologische Landesanstalten im modernen Sinne einzurichten, einen gelinden Druck ausüben und sie veranlassen, das Versäumte bald nachzuholen.

Auf dem internationalen Geologenkongresse habe ich, allerdings von ganz andern Gründen geleitet, bereits eine Anregung zum Zusammenschluß gegeben und es den mir persönlich bekannten Direktoren der preußischen geologischen Landesanstalt, als der größten des Reiches, nahe gelegt, die Initiative zu ergreifen. Ob es nun zweckmäßig ist, der Vereinigung der Direktoren und Leiter der geologischen Aufnahmen noch ein besonderes Oberhaupt in Gestalt des von Ihnen vorgeschlagenen Reichskommissärs zu geben, braucht jetzt noch nicht entschieden zu werden. Doch ist als selbstverständlich vorauszusetzen, daß auch diese Oberleitung in die Hände eines Montantechnikers oder Geologen gelegt werde.

Was nun die speziellen Ziele und Aufgaben des zu schaffenden bergwirtschaftlichen Institutes betrifft, seine Einrichtung und Gliederung und seine Beziehungen zu andern großen wirtschaftlichen und gesetzgeberischen Aufgaben, so ist die in der Denkschrift darüber gegebene Auskunft und Begründung ebenso knapp wie erschöpfend, um eine vollkommen befriedigende Vorstellung über seine Arbeits- und Wirkungsweise zu ermöglichen. Ich bemerke hierbei besonders, daß die Bergwirtschaftslehre im weitesten Sinne aufgefaßt ist und die gesamte Steinbruchindustrie, überhaupt die Baumaterialiengewinnung und auch die Wasserversorgung einbezogen wird, ganz nach dem Muster des Geological Survey der Vereinigten Staaten und doch wieder selbständig in der Anordnung des Stoffes u. s. w.

Aber wenn schon ein großes Zentralinstitut für das Deutsche Reich geschaffen werden soll, welches *nahezu das ganze* vielgestaltige Gebiet der praktischen Geologie umfaßt, warum will man dann nicht auch den Rest noch hineinnehmen, den bodenwirtschaftlichen Teil, und es dann nennen: Berg- und bodenwirtschaftliche Aufnahme des Deutschen Reiches und seiner Kolonien?

Wie es erwünscht scheint, in großer übersichtlicher Darstellung über die Ausdehnung und Leistungsfähigkeit der im Schoß der Erde liegenden Kohlen- und Erzlager objektiv unterrichtet zu sein, so muß es als eine wirtschaftlich und politisch ebenso unerläßliche Forderung bezeichnet werden, die gleiche Kenntnis über die Ausdehnung und Leistungsfähigkeit des Brotflözes, der Ackerkrume, innerhalb des Deutschen Reiches zu besitzen. Denn es besteht bei uns ein enger, sachlicher, ein entwickelungsgeschichtlicher Zusammenhang und nicht zuletzt ein nationalökonomischer Zusammenhang zwischen diesen beiden großen Wirtschaftsgebieten. Deshalb hört man ja auch immer betont, Deutschland müsse

[1]) Siehe S. 190 dieses Heftes.

ein kombinierter, ein Industriestaat und Agrarstaat sein, um seine Weltmachtstellung behaupten zu können. Wenn das erreicht werden soll, dann ist auch dafür zu sorgen, daß beide, die Industrie und die Landwirtschaft, in gegenseitiger Anlehnung und Rücksichtnahme sich entwickeln. Auch vom rassenhygienischen Standpunkte aus wäre das wünschenswert, denn eine einseitige Betonung der Industrie muß zur Schädigung der Rasse in sozialer und konstitutioneller Hinsicht führen.

Es ist bekannt, daß die Industrien sich unter dem Einfluß billigen Kohlenbezuges besonders günstig entwickeln können, aber auch die Landwirtschaft zieht großen Nutzen daraus, ganz abgesehen davon, daß sie ohne Rücksichtnahme auf Brennholzgewinnung die wirtschaftlich zulässig größte Fläche unter den Pflug nehmen kann. Für ausgedehnte Gebiete Deutschlands ist diese Möglichkeit noch nicht eingetreten. Diese gehören demnach auch zu den schwach bevölkerten und wenig steuerkräftigen, zum Teil im Widerspruch zu der im Boden steckenden Nährkraft.

Kohlen und Eisen bedingen vorwiegend die Präponderanz der modernen Staatengebilde auf wirtschaftlichem Gebiete. Beide besitzt Deutschland in reichem Maße, aber nur in seiner nördlichen Hälfte, nicht in seiner südlichen. Und so müßte, wenn nicht eine wirtschaftliche Verkümmerung dieser letzteren eintreten soll, für eine möglichst rationelle Ausgleichung dieser Schätze über das ganze Deutsche Reich gesorgt werden, welches doch nicht bloß eine nationale, sondern auch eine wirtschaftliche Einheit darstellt. Bisher ist aber alles andere geschehen, nur nicht dieses, ja eher das Gegenteil von dem. Der bekannte, vor einigen Jahren künstlich hervorgerufene Kohlenmangel, der mit einer Verschleuderung der deutschen Kohlen an das Ausland Hand in Hand ging, hat besonders das südliche Deutschland wirtschaftlich schwer geschädigt.

Ich zweifle nicht, daß monopolistische schädliche Bestrebungen dieser Art durch das geplante Institut verhindert werden, wie das auch in der Denkschrift in Aussicht gestellt ist.

Fast noch schlimmere Zustände hat die planlose Eisenüberproduktion gezeitigt. Von der Überproduktion spüren wir in Deutschland hinsichtlich der Verbilligung des Rohmaterials allerdings nichts, nur das Ausland hat Nutzen davon. Heute und seit Jahren bezieht England das Eisen beziehungsweise den Rohstahl zu wahren Schleuderpreisen, während der inländische Konsument, der Be- und Verarbeiter von Roheisen und Rohstahl höhere Preise zu zahlen hat, also in seiner Konkurrenzfähigkeit nicht bloß im Auslande, sondern sogar im Inlande und zwar zu Gunsten des importierenden Auslandes schwer geschädigt wird.

Diese gegenwärtige Massenproduktion à tout prix ist um so bedenklicher, als unsere Vorräte an Eisenerzlagern, mögen sie auch sehr bedeutend sein, doch einmal erschöpft werden. Bezüglich der Erschöpfung der Kohlenlager kann man sich mit dem Gedanken trösten, daß wohl einmal für die in dieser Form aufgespeicherte Sonnenenergie, wenn sie auch vorläufig und für lange Zeit noch die billigste und bequemste Kraftquelle bleiben wird, ein Ersatz gefunden werden dürfte, dagegen ist es unwahrscheinlich, daß je für das metallische Eisen ein Ersatz gefunden werde. Die Verschleuderung von Eisen und Stahl an das Ausland ist ein uneinbringlicher nationalökonomischer Verlust. Sie hat aber noch eine andere wirtschaftlich verwerfliche Geschäftsgebarung zur Folge gehabt, die Ringbildung in der Thomasschlackenproduktion. Während man früher froh war, die beim Thomasverfahren fallende phosphorhaltige Thomasschlacke als Phosphatdünger zu niedrigen Preisen an die Landwirtschaft los zu werden, ist durch die Ringbildung die Preissteigerung eine so erhebliche geworden, daß auch die Landwirtschaft darunter zu leiden und sozusagen den Preisausfall mit zu zahlen hat, der durch billige Abgabe des Stahls an das Ausland entsteht.

Einen wichtigen Bestandteil des in der Denkschrift entwickelten Programmes bildet die geologische und montanistische Untersuchung der deutschen Kolonien und die Ausdehnung solcher Untersuchungen auf bergbaufreie, wirtschaftlich noch außerhalb der sogenannten Großmachtsphären liegende Gebiete. Irgendwelchen erheblichen pekuniären Aufwand wird man aber für derartige Untersuchungen nur dann gutheißen können, wenn sie rationell ausgeführt werden, das heißt mit besten Mitteln und besten Kräften. Man muß diese Voraussetzung ausdrücklich betonen, weil sie den Untersuchungen dieser Art oft fehlte. Der geologische Teil des kolonialen Dienstes darf am wenigsten dazu dienen, um jungen Gelehrten oder Beamten Gelegenheit zu geben, sich im Beobachten zu üben und interessante Reisen auf Kosten des Reiches zu machen. Es müssen vollkommen fertige Leute hinausgeschickt werden, die erfahrensten sind gerade gut genug. Wenn das in Zukunft erreicht werden könnte, und zwar unter Mitwirkung der geplanten Zentralbehörde, dann würde sie auch in dieser Hinsicht dem Reiche großen Nutzen schaffen können.

So begrüße ich die Denkschrift als ein erfreuliches Zeichen der wirtschaftlichen Einheitsbestrebungen, als einen Fortschritt in der praktischen Kultur zur Stärkung der Interessen des deutschen Volkes im Kampfe ums Dasein.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Ihr ergebener

Ad. Sauer.

IX.

Der Erste Direktor der Kgl. Geologischen Landesanstalt und Direktor der Bergakademie zu Berlin, Herr Geheimer Bergrat Carl Schmeisser, schreibt mir:

Berlin N. 4, den 13. April 1904.

Sehr geehrter Herr!

Für die liebenswürdige Übersendung Ihrer Denkschrift danke ich Ihnen verbindlichst. Wenn ich erst heute dazu komme, Ihnen zu antworten, so geschieht dies, weil ich eine Zeitlang auf

Urlaub abwesend war. Eingehender kann ich mich aber mangels Zeit nicht über Ihre Denkschrift aussprechen, der ich im allgemeinen durchaus zustimme.

Indessen möchte ich mir gegenüber Ihrer Ansicht, daß die Feststellung der nutzbaren Mineralien des Landes seither nicht zu den Aufgaben der Geologischen Landesanstalt zähle, doch gestatten, auf § 3 No. 1 unserer Satzungen zu verweisen, worin es heißt: „Diese Karte soll eine vollständige Darstellung der geologischen Verhältnisse, der Bodenbeschaffenheit und des Vorkommens nutzbarer Gesteine und Mineralien enthalten und von erläuternden Texten begleitet sein.“ Und unter No. 4: „Die Herausgabe an die Kartenwerke sich anschließender Abhandlungen geologischen, paläontologischen, montanistischen und verwandten Inhalts.“

Hieraus folgere ich, daß die Feststellung und Beschreibung der sämtlichen nutzbaren Mineralien des Landes sehr wohl zu den wichtigsten Aufgaben der Geologischen Landesanstalt zählt.

Da die Erörterung der in Preußen vorkommenden nutzbaren Lagerstätten aber Leben und praktischen Nutzen nur gewinnt durch den Vergleich mit den entsprechenden Lagerstätten des Auslandes, müssen wir die Behandlung der ausländischen Lagerstätten vergleichsweise mit heranziehen. Natürlich wäre es sehr erwünscht, wenn die Bearbeitung der nutzbaren Lagerstätten auch der übrigen deutschen Landesteile erfolgte.

Ihnen guten Erfolg in Ihren Bestrebungen wünschend, bin ich

Mit besonderer Hochachtung

Ihr ergebener

Schmeisser.

X.

Der Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Herr Dr.-Ing. E. Schrödter, schreibt mir:

Düsseldorf, den 16. März 1904.

Ihr geschätztes Schreiben vom 11. d. M. nebst Anlage gelangte in meinen Besitz. Aus früheren persönlichen und schriftlichen Unterhandlungen, die ich mit Ihnen zu führen den Vorzug hatte, wissen Sie, daß ich Ihren Bestrebungen nach Einrichtung einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches sehr sympathisch gegenüberstehe und ihre baldige Durchführung für die deutsche Eisenindustrie für äußerst wichtig halte.

Ist es mit der bergwirtschaftlichen Kenntnis der Kohlenlagerstätten im Deutschen Reiche schon dürftig bestellt, so ist dies noch viel mehr der Fall mit den Eisenerzlagerstätten. Es bedarf nicht der Auseinandersetzung, wie wichtig es für die deutsche Industrie ist, daß sie genaue Kenntnis zur Beurteilung der Grundlage über das Vorkommen ihrer Rohstoffe hat. Weiter wäre es auch von größter Bedeutung, über die ausländischen Eisenerzlagerstätten gleichzeitig möglichst Kenntnis zu erhalten. Recht lehrreich in dieser Beziehung ist der Vorgang, der sich gegenwärtig in Großbritannien abspielt; dort hat die British Iron Trade Association in Verbindung mit der Staatsregierung und den britischen Konsuln das gesamte Material über die ausländischen Eisenerzvorkommen gesammelt und dieses in einem Buch zusammengestellt; dieses Buch steht aber zunächst nur den englischen Eisenhütten-Interessenten zur Verfügung, während es in der Öffentlichkeit überhaupt nicht erhältlich ist.

Während ich im Grundsatz nun mit Ihnen vollständig einig gehe, ist dies nicht der Fall mit der Art der Organisation. Mir scheint, daß die preußische geologische Landesanstalt in derselben eine größere Rolle zu spielen hat, als Sie voraussetzen. Mir scheint weiter, daß die geologische Landesanstalt ihrem Ziel und Zweck erst dann gerecht werden kann, wenn sie als selbständige Anstalt weiter ausgebildet wird, als dies jetzt der Fall ist; es könnte dies nur zum Segen unseres Vaterlandes gereichen.

Hochachtungsvoll

Dr.-Ing. E. Schrödter.

XI.

Der Vorstand des K. Württembergischen Statistischen Landesamtes, Herr Direktor von Zeller, schreibt mir:

Stuttgart, den 30. März 1904.

Sehr geehrter Herr!

Das Bild, das Sie von der Aufgabe einer künftigen bergwirtschaftlichen Aufnahme Deutschlands gezeichnet haben, scheint mir unter dem nationalwirtschaftlichen und unter dem politischen Gesichtspunkt, von denen aus allein ich es wagen darf, zur Sache das Wort zu nehmen, der ernstesten Beachtung wert. Ich bin namentlich auch damit einverstanden, daß man sich nicht auf das Gebiet des Deutschen Reichs und seiner Schutzgebiete beschränken dürfte, sondern daß man in der von Ihnen angedeuteten Weise auch die einschlägigen Verhältnisse der ganzen Erde, die Weltproduktion, den Weltmarkt und die Weltkonsumtion ins Auge zu fassen hätte. Denn die nationale Wirtschaft ist nur ein Glied des die ganze Welt umspannenden Wirtschaftsorganismus.

Bei den politischen Verhältnissen des Deutschen Reichs, welche die staatliche Pflege der Bergwirtschaft, abgesehen von den deutschen Schutzgebieten, nicht Organen des Reichs zugewiesen, sondern den Bundesstaaten belassen haben, glaube auch ich, daß die von Ihnen gewünschte bergwirtschaftliche Aufnahme zu verwirklichen wäre im Zusammenwirken der preußischen geologischen Landesanstalt, welche dabei zugleich für diejenigen Bundesstaaten zu handeln hätte, deren Gebiet ihr zur geologischen Aufnahme anvertraut ist, mit den entsprechenden Behörden der andern Bundesstaaten, also da, wo solche bestehen, mit den geologischen Landesanstalten derselben, und hinsichtlich der deutschen Schutzgebiete mit einem vom Reichskanzler beauftragten Kommissar. Ob ein solches Zusammenarbeiten seine Direktiven zu empfangen

hätte lediglich im Weg föderierter Arbeitsbetätigung, das heißt auf Grund freier Vereinbarungen, welche insbesondere auf regelmäßigen Konferenzen von Vertretern der bundesstaatlichen Organe unter dem Vorsitz des Reichskommissars zu verabreden wären, oder ob es nach der Verfassung des Deutschen Reiches zulässig wäre, die wesentlichen Leitpunkte für die bergwirtschaftliche Aufnahme Deutschlands als im weiteren Sinn zu den „Bestimmungen über den Gewerbebetrieb" gehörig der Beschlußfassung des Bundesrats zu unterstellen, wird Gegenstand weiterer Erwägung sein müssen. Zunächst dürfte es genügen, das Bedürfnis und die wichtigsten Aufgaben eines derartigen Unternehmens anzuerkennen. Ist letzteres erreicht, so wird, wie ich nach den Erfahrungen auf dem Gebiete der Statistik hoffe, schon auf dem Wege der föderierten Arbeit sehr viel zu erreichen sein. Namentlich kann auf diesem Wege das, was Ihre Denkschrift Seite 15 als „zentralisierte Statistik" bezeichnet — meines Erachtens mit Unrecht, denn unter solcher versteht G. Rümelin, der den Begriff geprägt hat, diejenige Statistik, welche nach den von dem zentralen Reichsorgan (Bundesrat) erteilten Vorschriften von einem Zentralorgan (Kaiserliches Statistisches Amt) aufbereitet wird — unschwer erlangt werden.

Zu Seite 18, Abteilung IV, Spalte 5 Ihrer Denkschrift wollen Sie mir zu erwähnen gestatten, daß ungefähr 30 Proz. der deutschen Steinsalzerzeugung auf Württemberg entfallen.

Endlich möchte ich nicht unterlassen, hervorzuheben, daß es meines Erachtens dringend geboten ist, das von Ihnen gewünschte Unternehmen auf die bergwirtschaftliche Aufnahme zu beschränken. Schon diese Aufgabe ist so groß und so umfassend, daß sie nicht erschwert werden sollte durch Hinzufügung anderer, wenn auch vielleicht verwandter Aufgaben. Auch wird man bei den bergwirtschaftlichen statistischen Erhebungen ein weises Maß zu halten haben im Eingehen auf die für die Rentabilität wichtigen Verhältnisse, wie Förderungs-, Transportkosten u. s. w.; denn sonst wird gegen den ganzen Plan von Anfang an der Widerstand beteiligter Privatinteressen wachgerufen werden.

Im gegenwärtigen Stadium glaube ich mich auf die vorstehenden wenigen Bemerkungen beschränken zu sollen, die Ihnen zeigen mögen, daß ich Ihrer Anregung mit warmer Teilnahme gegenüberstehe.

Herr Professor Dr. Sauer, der Vorstand der geologischen Abteilung des Statistischen Landesamts, hat mir seine Äußerung vom 16. d. M. zur Durchsicht übergeben und sie wird Ihnen unterdessen zugegangen sein. Ausdrücklich möchte ich beifügen, daß sowohl seine als meine Äußerung lediglich als Ausdruck unserer eigenen Ansicht anzusehen sind und daß damit in keiner Weise der Stellungnahme der Königl. Württembergischen Regierung vorgegriffen werden soll.

Mit vorzüglicher Hochachtung

von Zeller.

Den geehrten Schreibern dieser Briefe wie auch denjenigen der hier nicht veröffentlichten Zustimmungserklärungen danke ich für das Interesse, welches sie meinen Vorschlägen entgegenbringen; gleichzeitig bitte ich, an der Hand der in obigen Briefen gegebenen Meinungsäußerungen meine Anregungen abermals zu prüfen und mich durch Mitteilung von weiteren Einzelheiten zu unterstützen.

Die hier und da hervorgehobenen entgegenstehenden Schwierigkeiten verkenne ich durchaus nicht; ich behalte mir vor, ausführlich und im Zusammenhange auf ihre Überwindung, Umgehung oder Vermeidung zurückzukommen, sobald mir die noch ausstehenden Antworten vorliegen.

Nachdem durch die freundliche Bereitwilligkeit, mit der die oben genannten Herren meine Vorschläge öffentlich anerkannten, der erste Bann gebrochen, für manchen vielleicht eine gewisse Scheu überwunden ist, darf ich wohl noch auf eine ganze Reihe von Beiträgen zur Klärung dieser wichtigen Aufgaben rechnen, vor deren Lösung die deutsche Bergwirtschaft jetzt steht.

Berlin NW. 7, den 24. April 1904.

Max Krahmann.

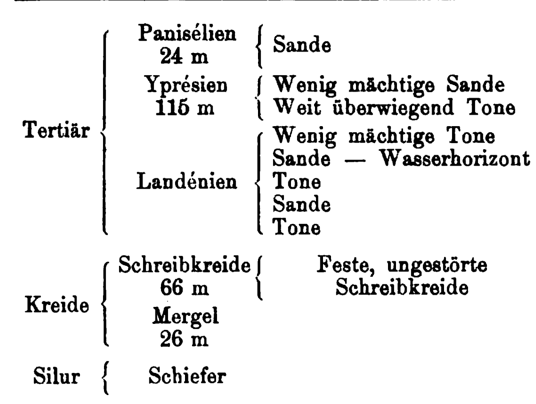
Literatur.

26. d'Andrimont René: Hydrologische Untersuchung der belgischen Küste mit Rücksicht auf ihre Versorgung mit Trinkwasser. Revue universelle des mines, de la métallurgie etc. 47. Jahrg., 4. Reihe, 2. Bd., No. 2, Mai 1903, S. 117—157. Lüttich u. Paris.

Die schlechten Trinkwasser-Verhältnisse, unter denen das belgische Küstengebiet leidet, haben verschiedene Projekte zur Abstellung dieses Mißstandes gezeitigt. Die einen gehen dahin, das Wasser von weit her durch Leitungen herbeizuführen, die anderen sehen eine Reinigung und Sterilisation der Kanalwasser vor; nur wenige Interessierte hoffen noch auf Auffindung guten Trinkwassers im Untergrunde des Küstengebietes selbst. Zu den letzteren gehört der Verf.

Nach den Tiefbohrungen in Blankenberghe und Ostende entwirft der Verf. folgendes allgemeines Schichtenprofil für das Küstengebiet:

Quartär	Alluvium 10 m	Sande — Wasserhorizont Poldertone Torf Sande
	Flandrien 26 m	Sande mit lehmigen Einlagerungen



Tertiär	Panisélien 24 m	Sande
	Yprésien 115 m	Wenig mächtige Sande Weit überwiegend Tone
	Landénien	Wenig mächtige Tone Sande — Wasserhorizont Tone Sande Tone
Kreide	Schreibkreide 66 m	Feste, ungestörte Schreibkreide
	Mergel 26 m	
Silur	Schiefer	

Die Kreide liefert nun, wie die Ostender Bohrungen ergeben haben, wenig Wasser. Die Sande des Landéniens bilden mindestens einen reichen Wasserhorizont, der artesisches Wasser liefert (in Blankenberghe steigt das Wasser 1 m über Tage, und der Brunnen liefert 150 Liter in der Minute); leider ist dasselbe salzhaltig, zeigt Spuren von Schwefelwasserstoff und besitzt eine Temperatur von 20° C. Der dritte Wasserhorizont liegt endlich in den allerjüngsten Ablagerungen und wird als nappe superficielle des dunes bezeichnet. Diesen Horizont glaubt Verf. nicht so ohne weiteres außer Rechnung lassen zu dürfen, und ihm gilt sein besonderes Studium.

Zu jeder Jahreszeit fließt durch die Dünen unterirdisch Wasser zum Meere. Dieser ständige Wasserhorizont hat eine gewölbte Oberfläche, die sich im Mittel 4,60 m, an einigen Punkten 5 m über das Niveau der Ebbe erhebt. Gegen das Meer und gegen das Innenland senkt sich der Wasserhorizont auf 3—4 m; ebenso liegt seine Oberfläche unter den Einsenkungen innerhalb der Dünen tiefer. Die Annahme, daß dieser Wasserhorizont allein von den atmosphärischen Niederschlägen gespeist werde, hatte seine Ergiebigkeit als unzureichend zur Wasserversorgung jeder größeren Gemeinde erscheinen lassen; indessen ist nachgewiesen worden, daß selbst in diesem Falle sehr bedeutende Wassermengen vorhanden sind, die für die Versorgung ganzer Städte ausreichen würden. Der Wasserhorizont der Dünen wird aber nicht allein von den atmosphärischen Niederschlägen gespeist, sondern hat dort, wo keine quartären Torf- und Polderschichten den obersten Horizont von den Sanden im Hangenden der Tone des Yprésiens trennen, einen viel aushaltenderen Zufluß durch einen Teil derjenigen Wasser, welche aus dem Innern des Landes auf den undurchlässigen, gegen das Meer einfallenden Tonen des Yprésiens tal- (meer-) wärts gleiten und vor ihrem Austritt in die See teilweise an dem schwereren, salzigen Meereswasser, das den durchlässigen Untergrund der Küsten durchtränkt, emporsteigen.

Verf. schlägt daher vor, diese Wasser der nappe superficielle des dunes durch ein System von Saugbrunnen zu erschließen. Diese Brunnen wären nur flach anzulegen; wo sie allein nicht ausreichten, sollten daneben noch tiefere, bis in die hangenden Schichten der Tone des Yprésiens niedergebracht werden. Wie tief letztere niederzubringen sind, ohne das Salzwasser des Untergrundes zu erreichen, ist festzustellen, da sich die Lage der Oberkante des Salzwassers berechnen läßt. Die moderne Technik kennt die Mittel zu derartigen Anlagen; und bei Beobachtung der erforderlichen Vorsichtsmaßregeln gegen eine Verunreinigung des erschlossenen Wassers, auch von oben her, ließe sich der jetzt herrschende empfindliche Mangel an gutem Trinkwasser in dem ganzen Dünengebiete, besonders um Brügge, Ostende etc. wohl beseitigen.

Dr. Kaunhowen.

27. Henrotin, L.: Über die alten Ablagerungen des Bezirks Iglesias (Sardinien). Revue universelle des mines etc. 47. Jahrg. 4. Reihe. Bd. II. No. 2. S. 209 bis 215.

An dem Aufbau des wichtigen, im Südwesten der Insel Sardinien liegenden Bergdistriktes Iglesias (30 km in NS lang, 20 km in OW breit) sind junge, meist tertiäre Bildungen, und ganz alte, ihrer Stellung nach zweifelhafte Schichten beteiligt. Die ersteren enthalten bedeutende Braunkohlenvorkommen, die als eocän angesprochen werden; die anderen, welche mächtige Zink- und Bleierzlagerstätten führen, hält man für sehr alt und unterscheidet darin, von der Mitte des Beckens, dem Massiv von San Pietro ausgehend, drei Gruppen: eine Sandstein-, Kalk- und Schiefergruppe. Abgesehen von einigen Gruben in dem nördlichen, granitischen Randmassiv, liegen sämtliche anderen Grubenfelder in dem Kalksteinhorizonte.

Diese alten Schichtenkomplexe zeichnen sich durch außerordentliche Seltenheit der Fossilien aus, und es ist daher bis heute nicht möglich gewesen, mit Sicherheit ihr Alter festzustellen. Die ersten Fossilien — Graptolithen — fand la Marmora 1857 in den Schiefern bei Gonnesa, im Südwesten des Beckens und stellte dieselben ins Silur. Den Kalkhorizont, der sich als völlig fossilfrei erwies, hielt er für jünger als die Schiefer. 1880 wurden durch Meneghini Fossilien in den Sandsteinen gefunden, die zu kambrischen Gattungen gehören. Es wurden später von andern Forschern Ansichten ausgesprochen, wonach der mächtige erzreiche Kalkhorizont eine Atollbildung sein solle.

Durch eingehendes Studium der Steilgehänge an der Küste, der Wege- und Bahneinschnitte, der Aufschlüsse in Tunneln, vor allem aber der durch den regen Bergbau geschaffenen Aufschlüsse kommt der Verf. zu folgender Anschauung:

Den liegendsten Horizont des Beckens von Iglesias bilden die Schiefer, welche ganz außerordentlich gestört (oft hält es sehr schwer, die Schichtung zu verfolgen), stellenweise zu Phylliten umgewandelt sind und große Ähnlichkeit mit dem belgischen Silur besitzen. Die Schiefer werden von dem Kalkhorizonte, dessen Bänke nahezu saiger stehen, durch Konglomerate getrennt, deren Mächtigkeit stellenweise mehrere hundert Meter beträgt, und die aus Schiefergeröllen bestehen, welche durch ein lockereres toniges Bindemittel verkittet sind.

Im Gegensatz zu den ganz außerordentlichen Störungen der Schiefer zeigen die Kalke

ziemlich regelmäßige Lagerungsverhältnisse und werden nur von Intrusiv- und Spaltengängen durchsetzt. Die Kalkspatgänge sind meist Intrusivgänge und sind mit den Schichten des Kalksteins aufgerichtet worden. Die Sandsteine endlich sind regelmäßig geschichtet, zeigen nur geringe metamorphische Eigenschaften und sind niemals zu Quarziten umgewandelt; ihre Schichtung verläuft der des Kalkes parallel. Durch das reichliche Vorhandensein von Glimmer erinnern diese Sandsteine an die devonischen Psammite der Ourthe.

Kalksteinbänke treten mehrfach endlich in den Sandsteinen auf und haben infolge ihrer öfters intensiven Mineralisation mehrfach zu bergbaulichen Versuchen Veranlassung gegeben.

Verf. hält u. a. schon wegen des Umstandes, daß die Schiefer stark gestört sind, die Kalksteine und Sandsteine aber so gut wie gar nicht, die ersteren für die liegendsten, die beiden letzteren für die hangenden Schichten. Welcher Formation diese Horizonte jedoch angehören, läßt sich nicht mit einiger Sicherheit sagen, da typische Leitfossilien fehlen. Eines aber steht fest, daß die Schiefer durch einen langen Zeitraum von den Kalken und Sandsteinen, die zu einer Formation gehören (die Sandsteine sind die hangendsten Ablagerungen derselben), getrennt sind. Sind die letzteren kambrisch, bezw. präkambrisch, so muß für die Schiefer archäisches Alter angenommen werden; sind diese aber silurisch, so müssen die Kalke und Sandsteine für devonisch angesprochen werden.

Für den Bergbau ist die Feststellung von größter Wichtigkeit, daß die Kalke ein den andern Ablagerungen gleichwertiger Schichtenkomplex sind und keine Atollbildung darstellen, wie von einer Seite behauptet worden war. Das absolute Fehlen von Fossilien in den an Erzlagerstätten reichen Kalken wäre darauf zurückzuführen, daß dieselben in einem infolge seiner Sättigung mit mineralischen Salzen an Organismen freien Meere zum Absatz kamen.

Dr. Kaunhowen.

Neuste Erscheinungen.

Beck, R.: Traité des gisements métallifères. Übersetzt nach der 2. deutschen Auflage durch O. Chemin. Paris, Ch. Dunod, 1904. 808 S. m. 207 Fig. Pr. geb. 25 M.

Beer: Die Grundwasser-Versorgung der Stadt Berlin. (Nach einem Vortrage im Berliner Architekten-Ver.) Deutsche Bauztg. 1904. No. 3. S. 18—20.

Breton, L.: La houille en Lorraine, en Champagne et en Picardie. Paris, Ch. Dunod, 1904. Pr. 1,20 M.

Chabrand, E.: Les gisements aurifères des Alpes Piémontaises. Grenoble 1903. 24 S.

Clements, J. M.: The Vermillon ironbearing district of Minnesota. Washington, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1903. 463 S. m. 13 Taf., 23 Fig. u. 1 Atlas von 23 kol. Karten. Pr. 40 M.

Cugnin, L.: Gites diamantifères du Brésil. Conférence faite au district de Paris de la Soc. de l'ind. min., le 6. avril 1903. Bull. Soc. de l'ind. min. T. III. 1904. 1. livr. S. 247—264 m. 10 Taf. (Siehe auch Südafrik. Wochenschr. XII. 1904. S. 410—411.)

Demaret, L.: Les principaux gisements des minerais de mercure du monde. Ann. des mines de Belgique. T. IX. 1904. S. 36—112 m. 18 Fig.

Demaret, L.: Les principaux gisements de pétrole du monde. Ann. des Travaux publ. de Belgique, Octobre 1903. Bruxelles, J. Goemaere, 1904. 63 S. m. 34 Fig. — L'industrie du pétrole en 1902. Ebenda, Februar 1904. 12 S. m. 1 Fig.

Deninger, K.: Reisetage auf Sardinien. Cassel, Th. G. Fisher & Co., 1903. 39 S. m. 6 Taf.

Denoël: Le bassin houiller du nord de la Belgique. Ann. des mines de Belgique. T. IX. 1904. S. 185—256.

Dill, W.: Die nutzbaren Mineralien von Buchara und Turkestan im asiatischen Rußland. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 5—6, 32—34, 60—62, 92—96, 121—124 m. Taf. III.

Eckel, E. C.: On a California roofing slate of igneous origin. The Journal of Geology. Vol. XII. 1904. S. 15—24.

Eckel, E. C.: On the chemical composition of American shales and roofing slates. The Journal of Geology. Vol. XII. 1904. S. 25—29.

Emmons, S. F. and C. W. Hayes: Contributions to Economic Geology 1902. Washington, Bull. U. S. Geol. Surv. 1903. 449 S. Pr. 6 M.

Florange, J.: Essai sur les jetons et médailles de mines françaises. Ann. des mines 1904. T. V. S. 157—219 m. Taf. III—VI.

Foerster, M.: Lehrbuch der Baumaterialienkunde, zum Gebrauche an technischen Hochschulen und zum Selbststudium. Heft I: Die natürlichen Gesteine. Leipzig, W. Engelmann, 1903. 118 S. m. 1 Tafel. Pr. 4 M. — (Heft II wird die künstlichen Steine, Heft III das Holz, Heft IV die Verbindungsstoffe, Heft V die Metalle und Heft VI die Baustoffe des inneren Ausbaues behandeln.)

Foniakoff, A.: Résultat du travail des dragues laveuses d'or dans les alluvions aurifères de la Sibérie. Rev. univers. des mines 1904. T. V. S. 176—180.

Fraas, E.: Geologie in kurzem Auszug für Schulen und zur Selbstbelehrung. 3. verb. Aufl. Sammlung Göschen No. 13. Leipzig, G. J. Göschen, 1903. 122 S. m. 16 Fig. u. 4 Taf. m. 51 Fig. Pr. 0,80 M.

Früh und Schroeter: Monographie der schweizerischen Torfmoore. Geotechnische Serie der Beiträge zur Geologie der Schweiz. Lfg. III. Bern, Schmid & Francke, 1904.

Gilbert, G. K.: Regulation of nomenclature in the work of the United States Geological Survey. Amer. Geologist 1904. Vol. XXXIII. S. 138—142.

Gillette, H. P.: Osmosis as a factor in Ore-formation. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., New York Meeting, Oktober 1903. 5 S.

Goormagtigh, G.: Note sur l'exploitation des phosphates de Saint-Symphorien et d'Havré (Hardenpont, Maigret & Co.). Excursions de l'assoc. des ingenieurs sortis de l'école de Liège dans les environs de Mons et le Nord de la

France (2.—4. August 1903) IV. Rev. univers. des mines 1904. T. V. S. 181—195 m. 2 Fig.

Heß, H.: Die Gletscher. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1904. 426 S. m. 73 Fig. u. 4 Karten. Pr. 15 M., geb. 16 M.

Hoernes, R.: Paläontologie. 2. verb. Aufl. Sammlung Göschen No. 95. Leipzig, G. J. Göschen, 1904. 206 S. m. 87 Fig. Pr. 0,80 M.

Iwan, A.: Mitteilungen über das Kohlenvorkommen bei Britof-Urem-Skoflje nächst Divaca im Triester Karstgebiete. Österr. Z. f. Bg. u. Hw. 1904. S. 197—199.

v. John, C.: Über die Berechnung der Elementaranalysen von Kohlen mit Bezug auf den Schwefelgehalt derselben und den Einfluß der verschiedenen Berechnungsweisen auf die Menge des berechneten Sauerstoffes und die Wärmeeinheiten. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1904. S. 104—111.

Jones, C. H.: Wet methods of extracting copper at Rio Tinto, Spain. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., Atlantic City Meeting, Februar 1904. 9 S. m. 3 Fig.

Julian, H. F. und E. Smart: Cyaniding gold and silver ores. Practical treatise on cyanide process. London 1904. 426 S. m. Fig. Pr. geb. 21,60 M.

Kißling: Die Molassekohlen westlich der Reuß. Geotechnische Serie der Beiträge zur Geologie der Schweiz. Lfg. II. Bern, Schmid & Francke, 1904. Pr. 4 M.

Köhler, H.: Die Chemie und Technologie der natürlichen und künstlichen Asphalte. Ein Handbuch der gesamten Asphalt-Industrie für Fabrikanten, Chemiker, Techniker, Architekten und Ingenieure. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1904. 433 S. m. 191 Fig. Pr. 15 M., geb. 16 M.

Kolderup, C. F.: Jordskjaelv i Norge 1903. Bergens Museums Aarbog 1903. No. 15. 25 S. m. 1 Fig. u. 2 Karten. (Deutsch. Resumé S. 18—19.)

Kolderup, C. F.: Die Labradorfelse des westlichen Norwegens. II. Die Labradorfelse und die mit denselben verwandten Gesteine in dem Bergensgebiete. Bergens Museums Aarbog 1903. No. 12. 129 S. m. 25 Fig. u. 3 Taf.

de Launay, L.: Notice sur Edouard Cumenge. Ann. des mines. T. IV. 1903. S. 577 bis 583.

Lengemann, A.: Die geschichtliche Entwickelung, der gegenwärtige Stand und die Zukunftsziele der bergmännischen Ausbildung in Deutschland. Festrede, geh. am 26. Januar 1904 zu Aachen. Essener Glückauf 1904. No. 8.

Liebenam, W. A.: Der Cripple Creek-Golddistrikt, seine Entdeckung, Entwicklung, Geologie und Zukunft. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 2—5, 29—32, 57—60, 89—92, 117—121, 161—164 m. Taf. I u. II.

Lincio, G.: Über das angebliche Vorkommen von Germanium in den Mineralien Euxenit, Samarskit etc. Zentralbl. f. Min. 1904. S. 142—149.

Loevy, J.: Die wichtigsten Fortschritte in der Metallurgie des Goldes am Witwatersrand während der letzten fünf Jahre. Südafrikan. Wochenschr. XII. 1904. S. 476—478.

Middeldorf: Die Verbesserung der Vorflut und die Reinigung der Abwässer im Emschergebiet. Deutsche Bauztg. 1904. S. 111—115, 125—130 m. 5 Fig. u. 1 Übersichtsplan vom Wassersammelgebiet der Emscher i. M. 1 : 75000.

Mourlon, M.: Encore un mot sur les travaux du service géologique de Belgique à propos de contestations relatives aux résultats de ses prospections par sondages et de la confection de son répertoire bibliographique. Brüssel, O. Lamberty, 1904. 12 S.

Neumann, B.: Die Nickelerzvorkommen an der sächsisch-böhmischen Grenze. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 177—180.

Nieszner, J.: Über den Ursprung der Asphaltstein-Lagerstätten Dalmatiens mit besonderer Berücksichtigung des Vergorazer Asphaltsteinganges. Montan-Ztg. 1904. S. 163—166.

Phillips, H. J.: Gold Assaying. Practical handbook. London 1904. Pr. geb. 7,80 M.

Renier, A.: Les procédés modernes de sondage. Rev. univers. des mines 1904. T. V. S. 31—78, 125—166, m. 34 Fig.

Ries, H.: The clays of the United States east of the Mississippi river. U. St. Geol. Surv., Professional paper No. 11. Washington 1903. 298 S. m. 11 Fig. u. 9 Taf.

Schardt, H.: Note sur le profil géologique et la tectonique du massif du Simplon comparés aux travaux antérieurs. Eclogae geol. Helvetiae. Vol. VIII. No. 2. S. 173—200 m. 10 Fig. u. Taf. 10 (Profil 1 : 50000).

Scheelhase: Die Wasserversorgung der Stadt Frankfurt a. M. Abschnitt 7 von: „Das Städtische Tiefbauwesen in Frankfurt a. M.“, 1904. Pr. 2,50 M., des ganzen Werkes 12 M.

Schmidt, C.: Notiz über das geologische Profil durch die Ölfelder bei Boryslaw in Galizien. Vortrag. Separatabdr. a. d. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. XV. Heft 3. S. 415—424 m. Taf. VII (Geol. Profil durch die Ölfelder von Schodnica, Mraznica u. Boryslaw, 1 : 25000).

Schmidt, C.: Sammlung von Gesteinen der Schweizer Alpen. Comptoir min. et géol. Suisse, Grebel, Wendler & Co., Genua, 3, cours des bastions. 1904. 46 S.

Schneider, L.: Chemisch-analytische Studien über den Salinenbetrieb. Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1904. S. 95—99, 110—112, 153—155, 177—179. I. a) Die Verbindungen des Calciums; b) die Verbindungen des Magnesiums und der Alkalien in Solen und Mutterlaugen; c) Wechselzersetzungen der Chloride und Sulfate des Magnesiums und der Alkalien in ihren Lösungen; d) die chemische Zusammensetzung der Salze des Meeres; e) Trennung der Chloride von den Sulfaten in festen Salzen. II. Die Löslichkeit der Salze. III. Die Verdunstung des Meerwassers zum Zwecke der Salzgewinnung.

Schoch, C.: Die moderne Aufbereitung der Mörtel-Materialien. 2. umgearb. Aufl. Berlin, Verlag der Tonindustrie-Ztg. 1904. 475 S. m. 226 Fig. u. 5 Taf.

Schorr, R.: Fuel and Mineral Briquetting. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., Atlantic City Meeting. Februar 1904. 35 S.

Simpson, J. B.: The probability of finding workable seams of coal in the carboniferous limestone or bernician formation, beneath the regular coal-measures of Northumberland and Durham, with an account of a recent deep boring made, in chopwell woods, below the brockwell seam. Transact. North of Engl. Inst. of Min. and Mech. Eng. Vol. LIII. 1904. S. 197—219 m. Taf. 8—11.

Singer, L.: Vorkommen und Gewinnung des Steinsalzes in Rumänien. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1904. S. 152—156 m. Fig. 5—9 auf Taf. VI.

Souder, H.: Mineral deposits of Santiago, Cuba. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., Atlantic City Meeting. Februar 1904. 14 S. m. 11 Fig.

Steinhausz, J.: Der Goldbergbau Nagyág. Österr. Z. f. Bg.- u. Hw. 1904. S. 171—175 m. Taf. VII.

Tarnuzzer, Ch.: Geologische Verhältnisse des Albulatunnels. Sep.-Abdr. a. d. 46. Jahresber. d. Naturf. Ges. Graubündens. Chur, H. Fiebig, 1904. 17 S. m. 1 geol. Längenprofil 1 : 10000 u. 1 Lokalprofil.

Toula, F.: Der gegenwärtige Stand der geologischen Erforschung der Balkanhalbinsel und des Orients. Einleitender Vortrag f. d. Behandlung dieses Gegenstandes bei dem IX. Intern. Geologen-Kongreß in Wien am 26. Aug. 1903. Wien, Hollinek, 1904. Comptes rendus IX. Congrès géol. internat. de Vienne 1903. S. 175—330 m. 2 Karten. (Versuch einer vergleichenden Darstellung der verschiedenen Anschauungen über den tektonischen Bau der Balkanhalbinsel mit Morea, des Archipels mit Kreta und Cypern, der Halbinsel Anatolien, Syriens und Palästinas.)

Vacek, M.: Nekrolog auf Geheimrat K. A. v. Zittel. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1904. S. 45—47.

Van den Broeck, E.: L'étude des eaux courantes souterraines (eaux alimentaires en régions calcaires) par l'emploi des matières colorantes (fluorescéine). Discussion sur la vitesse de propagation des eaux souterraines et de la fluorescéine dans les canaux et fissures des terrains calcaires avec un exposé synthétique résumant les points acquis au cours de cette étude. Soc. Belge de Géol., Brüssel. April 1904. 213 S. m. mehreren Fig.

v. Wahl, A.: Versuch einer geologischen Erklärung der Erdölbildung. Tiefbohrwesen (Sonderausgabe z. industr. Zeitschr. „Vulkan"), II. Jahrg., S. 45—46, S. 53—54.

Weiskopf, A.: Die Hodbarrow-Mine in West-Cumberland. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 149—152 m. Fig. 1—4 auf Taf. VI.

Witt, Th.: Das Vorkommen und die Gewinnung des Goldes in Falun. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 167—168.

v. Zimmermann, K.: Diluviale Ablagerungen in der Umgebung von Leipa. Sonderabdr. a. d. „Mitteilungen des nordböhm. Exkursions-Klubs". XXVI. Bd. Heft 4. 16 S.

Notizen.

Kohlen-Ein- und Ausfuhr der Niederlande im Jahre 1902. Während des Jahres 1902 bezogen die Niederlande zum eigenen Verbrauch aus dem Auslande 5610847 t Steinkohlen gegen 5282269 t im vorhergehenden Jahre und 5963233 t im Jahre 1900. Die Ausfuhr von Steinkohlen aus dem freien Verkehr der Niederlande belief sich im Jahre 1902 auf 824709 t gegen 489261 t im Jahre 1901 und 962446 t im Jahre 1900.

Die Beteiligung der wichtigsten Länder an dieser Ein- und Ausfuhr gestaltete sich wie folgt:

	1902	1901	1900
Einfuhr:			
Preußen . . .	4 520 470	3 920 735	3 785 255
Großbritannien	742 287	1 046 636	1 820 244
Belgien . . .	338 821	302 991	345 715
Ausfuhr:			
Preußen . . .	366 269	313 261	810 779
Belgien . . .	86 491	35 830	97 376

(Nach Statistiek van het Koninkrijk der Nederlanden). Vergl. d. Zeitschr. 1903, S. 214.

Die Steinkohlenindustrie Frankreichs in den Jahren 1902 und 1903. Das Ergebnis der französischen Kohlenproduktion vom Jahre 1902 beträgt 30 196 994 Tonnen gegen 32 325 302 Tonnen im Vorjahre, was einen Produktionsrückgang von 2 128 308 Tonnen oder $6^1/_2$ Proz. bedeutet. An dieser Abnahme, die sowohl durch die Arbeitseinstellungen gegen Ende des Jahres als auch hauptsächlich durch die Krisis in der Eisenindustrie verursacht worden ist, waren fast sämtliche Kohlenreviere beteiligt. Nur die Becken von Bourgogne, Nivernais und Bourbonnais, die den infolge der langen Arbeitseinstellungen im Jahre 1901 erwachsenen Nachteil wieder ausgleichen wollten, hatten eine verstärkte Produktion aufzuweisen. Im Jahre 1903 wurden 34 317 527 t gefördert.

Die Kohlenförderung in den hauptsächlichsten Kohlenbecken gestaltete sich wie folgt (Tonnen):

	1902	1903
Nord und Pas de Calais	18 363 791	22 080 614
Loire	3 187 782	3 692 130
Gard	1 901 977	1 907 868
Bourgogne und Nivernais	1 894 790	1 997 752
Tarn und Aveyron . .	1 622 993	1 873 666
Bourbonnais . . .	1 105 218	1 152 392
Auvergne	486 376	527 038
Alpes occidentales . .	343 461	318 100
Hérault	224 013	243 124
Vosges méridionales . .	212 769	236 646
Creuse und Corrèze . .	166 142	169 622
Quest	113 818	118 435
Sonstige	—	140

An Braunkohlen wurden 622 864 Tonnen gewonnen.

Die Kohlenproduktion der voraufgegangenen Jahre stellte sich: 1900 auf 33404298 Tonnen, 1899 auf 32863000 Tonnen, 1898 auf 32439736 Tonnen und 1897 auf 30797629 Tonnen.

Speziellere Angaben, namentlich auch in Bezug auf die Koks- und Brikettproduktion liegen für das Loirebecken und die Departements Nord

und Pas-de-Calais vor. Danach betrug der Rückgang der Steinkohlenproduktion des Loirebeckens für das Jahr 1902 allein 722914 Tonnen oder 19 Proz. Die Koks- und Brikettproduktion dieses Beckens lieferte folgende Resultate:

Gesellschaften	Koks		
	1902 Ungefähre Gesamtmenge Tonnen	1901 Definitive Gesamtmenge Tonnen	1902 + mehr — weniger Tonnen
Roche-la Molière et Firminy . .	22 199	36 810	— 14 611
Mines de la Loire	6 143	8 473	— 2 330
Houillères de Saint-Etienne .	30 000	50 200	— 20 200
Zusammen	58 342	95 483	— 37 141

Die verminderte Tätigkeit der Eisenwerke, die schon im Jahre 1901 eine recht fühlbare Abnahme der Koksproduktion nach sich gezogen hatte, drückte die Nachfrage im Jahre 1902 noch weiter herab, so daß die Koksproduktion auf 58342 Tonnen gegen 115332 Tonnen im Jahre 1900 zurückgegangen ist.

Im Pas-de-Calais-Becken beziffert sich die Produktionsabnahme für Steinkohlen gegenüber dem Vorjahr auf 7,36 Proz., im Nordbecken auf 4,80 Proz. und die Gesamtabnahme beider Becken auf 6,64. Proz. Der Produktionsumfang des Pas-de-Calaisbeckens ist ungefähr auf den des Jahres 1898 und der des Nordbeckens auf den des Jahres 1896 zurückgegangen.

Die Koks- und Brikettproduktion im Nord- und Pas-de-Calais-Becken lieferte für das Jahr 1902 folgende Resultate:

	Koks		Briketts	
	1902	1901	1902	1901
Pas-de-Calais-Becken . .	739 653	712 244	330 686	329 013
Nordbecken .	591 481	598 320	467 031	294 377

Hiernach hat dem Vorjahre gegenüber die Koksproduktion um 1,57 Proz. und die Brikettproduktion um 28 Proz. zugenommen.

Über die Ein- und Ausfuhr von Steinkohlen, Koks und Briketts entnehmen wir den „Documents statistiques sur le Commerce de la France“ folgende Angaben:

Die Einfuhr gestaltete sich i. J. 1902 und in den beiden vorhergehenden Jahren wie folgt:

Herkunftsländer	1902	1901	1900
	Menge in dz		
Steinkohlen und Briketts.			
Großbritannien	65 437 600	70 634 371	75 427 485
Belgien	46 523 700	45 916 644	46 058 409
Deutschland	10 434 500	7 819 655	8 047 442
Vereinigte Staaten von Amerika	323 800	519 231	593 335
Andere Länder	887 500	70 685	168 579
Zusammen	123 607 100	124 960 586	130 295 250
Wert in Franken	296 658 000	299 905 000	351 797 000
Koks.			
Belgien	5 737 700	6 006 776	7 237 250
Deutschland	6 733 300	7 829 756	8 104 449
Andere Länder	336 400	459 112	382 857
Zusammen	12 807 400	14 295 644	15 724 556
Wert in Franken	38 422 000	42 887 000	55 036 000

Die Ausfuhr hatte folgendes Ergebnis:

Bestimmungsländer	1902	1901	1900
	Menge in dz		
Steinkohlen und Briketts.			
Belgien	4 604 000	3 872 372	5 127 038
Italien	128 900	154 842	174 401
Schweiz	1 486 200	1 431 530	1 937 627
Andere Länder	1 091 900	878 133	1 299 372
Bunkerkohlen für französische Schiffe	1 647 100	1 736 598	2 343 620
Desgl. für fremde Schiffe	385 800	365 282	439 466
Zusammen	9 343 900	8 438 757	11 321 524
Wert in Franken	21 023 000	18 987 000	30 002 000
Koks.			
Belgien	188 100	115 836	240 100
Schweiz	212 800	216 167	263 602
Andere Länder	418 100	315 073	188 505
Zusammen	819 000	647 076	692 207
Wert in Franken	2 375 000	1 877 000	2 388 000

(Nach l'Écho des Mines et de la Métallurgie). Vergl. über die Produktion „Fortschritte" S. 150 und 151, über die Einfuhr auch d. Zeitschr. 1903, S. 214.

Die Bergindustrie Transvaals im Etatsjahre 1902/1903. Der im Dezember 1903 erschienene Bericht des „Government Mining Engineer" enthält eine Reihe interessanter Mitteilungen, welche einem größeren Kreise von Bergmännern und Geologen zugänglich gemacht zu werden verdienen.

Zu diesem Zwecke sollen im folgenden einige der wichtigsten Punkte hervorgehoben werden.

A. Allgemeines.

Der Bericht umfaßt den Zeitraum vom 1. Juli 1902 bis zum 30. Juni 1903 und behandelt die Gold-, Diamanten-, Kohlen- und Salzproduktion. Wenn man bedenkt, daß trotz der noch jetzt sehr wohl fühlbaren nachteiligen Wirkungen des Krieges, trotz der großen Arbeiternot, infolge deren eine Reihe von Goldgruben außer Tätigkeit gesetzt sind, die Goldausbeute für Transvaal im vergangenen Jahre sich auf rund $14^1/_2$ Millionen Pfund Sterling belief, so ist dies eine für den zukünftigen Ausbau der Bergindustrie dieser Kolonie sehr bezeichnende Tatsache — namentlich verglichen mit dem Umstande, daß die Ausbeute während des seit der Eröffnung der Goldfelder Johannesburgs 1884 ergiebigsten Jahres (1898 vor Beginn des Krieges) nur wenig mehr — etwa 16 Millionen Pfund Sterling — betrug.

Die folgende Tabelle zeigt die Gesamtproduktion der hauptsächlichsten nutzbaren Mineralien etc. Die letzte Spalte gibt den Prozentsatz des Gesamtwertes für jedes Produkt.

Produkt	Gewicht	Wert in £	Gesamtwert in Proz.
Gold (fein), Unzen	2 372 075,928	10 075 926	92,55
Gold auf chemischem Wege gewonnen, Unzen	66 001,610	280 354	
Kohlen, Tonnen	1 969 089,000	782 906	6,99
Diamanten, Karat	33 572,570	46 358	0,42
Salz, Pfd. . . .	1 699 600,000	4 487	0,04
		11 190 031	100,00

B. Spezieller Teil.

1. Gold. Während des Zeitraumes vom 1. Juli 1902 bis 30. Juni 1903 befanden sich im ganzen Transvaal 64 Goldgruben in Tätigkeit. Dieselben entfallen auf die 5 Grubenbezirke wie folgt:

Witwatersrand	50
Barberton	8
Lydenburg	4
Klerksdorp	1
Heidelberg	1

Die Gesamtproduktion Transvaals belief sich auf 2 372 075,928 Unzen Feingold im Werte von £ 10 075 926. Die Zahlen setzen sich folgendermaßen zusammen:

	Unzen	Wert
Gruben des Witwatersrand-Distr. .	2 230 726,240	9 475 513
Gruben anderer Bezirke	71 111,072	302 060
Auf chem. Wege gewonnenes Gold .	66 001,610	280 354
Übriges Gold . . .	4 237,006	17 999
	2 372 075,928	10 075 926

Verglichen mit dem Zeitabschnitte vom 1. Juli 1901 bis 30. Juni 1902 bedeuten diese Zahlen ein Mehr von 1 480 076 732 Unzen im Werte von £ 6 286 958[1]).

Die beiden folgenden Tabellen zeigen die jährliche Produktion an Feingold seit der Entdeckung der Goldfelder und das Gewicht des verarbeiteten Roherzes von Juli 1902 bis Juni 1903.

Jahresproduktion Transvaals in Unzen Feingold angegeben.

1884	2 376
1885	1 414
1886	8 171
1887	39 880
1888	227 749
1889	350 909
1890	440 152
1891	688 439
1892	1 069 058
1893	1 290 218
1894	1 805 000
1895	2 017 443
1896	2 025 510
1897	2 743 518
1898	3 823 367
1899	3 637 713
1900	348 761
1901	258 032
1902	1 718 921

Das von den Goldgruben verarbeitete Erz angegeben in Tonnen.

1902	
Juli	ca. 310 000
August	- 325 000
September	- 337 500
Oktober	- 362 500
November	- 380 000
Dezember	- 490 000
1903	
Januar	ca. 430 000
Februar	- 404 000
März	- 456 000
April	- 475 000
Mai	- 505 000
Juni	- 512 500

2. Kohlen. Die Gesamtproduktion belief sich auf 1 969 089 Tonnen im Werte von £ 782 906 — also etwa 8 M. pro Tonne. Diese Ausbeute ergibt ein Mehr von 834 218 Tonnen verglichen mit dem Vorjahre. Wenn man das Jahr 1898 berücksichtigt, welches von den Nachteilen des Krieges unberührt blieb, so beträgt

[1]) So erfreulich diese Zunahme ist, gibt sie kein zuverlässiges Bild von der Hebung des Bergbaus, da man nicht die von den Gruben bei dem Arbeitermangel getroffenen Maßnahmen zur künstlichen Erhöhung der Produkte erkennt. Red.

die Ausbeute des Etatsjahres 1902/1903 ein Mehr von 61 281 Tonnen im Werte von £ 114 560.

An der Kohlenförderung sind gegenwärtig 19 Gruben beteiligt mit einer Arbeiterzahl von etwa 7400 Eingeborenen und 450 Europäern.

Die folgende Tabelle veranschaulicht die Kohlenproduktion während der Jahre 1893 bis 1902. Eine stetige Zunahme der Förderung läßt sich konstatieren, zu welcher die verschiedenen Kohlendistrikte in der unten angegebenen Weise beitragen.

Kohlenproduktion Transvaals 1893—1902 in Tonnen angegeben:

Jahr	Tonnen
1893	548 534
1894	791 358
1895	1 133 466
1896	1 437 297
1897	1 600 212
1898	1 907 808
1899	1 735 282
1900	506 074
1901	794 709
1902	1 590 333

Anteil der verschiedenen Grubenbezirke an der Gesamtproduktion von Kohlen Transvaals während des Etatsjahres 1902/1903.

Bezirk	Tonnen	Proz.	Wert in £	Preis pro Tonne	
				s.	d.
Springs-Brackpan . . .	1 086 333	55,2	421 171	7	9,0
Middelburg .	676 734	34,4	263 203	7	9,3
Andere Bezirke	206 022	10,4	98 532	9	6,7

3. *Diamanten.* Die Diamantindustrie Transvaals hat während der letzten Monate einen ungeheuren Aufschwung zu verzeichnen. Für den Monat Juli des Jahres 1902 betrug die Ausbeute 27 Karat im Werte von £ 75. Im Monat Juni 1903 wurden dagegen 15 425 Karat gewonnen, einen Wert von £ 21 618 repräsentierend.

Die Tabelle auf der rechten Spalte veranschaulicht für jeden Monat des letzten Etatsjahres das Gewicht und den Wert der gewonnenen Diamanten.

Sämtliche Diamantgruben befinden sich im Pretoriadistrikt und sind teils alluviale „Seifen“, teils stammen die Edelsteine aus dem wohlbekannten „Blauen Grund“ her, einem serpentinreichen Gestein, welches in der Form der sogenannten „Pipes“ die Schichten der Kapformation durchbricht. Augenblicklich sind folgende Gruben in Tätigkeit:

Grube	
Premier Diamond Mine	Nicht alluvial
Schuller - -	Nicht alluvial
Kaalfontein - -	Nicht alluvial
Eastern Diamonds -	Nicht alluvial
Pretoria District Diamond Mine	Alluvial.
Beynes pont Diamond Mining Co.	Alluvial.
Montrose Diamond Mine	Alluvial.

In der oben erwähnten Diamantausbeute sind auch die von „diggers“ im Christianiadistrikte gefundenen Steine mit eingerechnet.

Von den aufgezählten Diamantgruben ist die der Premier Diamond Mine am weitesten die bedeutendste, und unzweifelhaft steht derselben eine noch glänzendere Zukunft bevor, da alle bis jetzt gemachten Untersuchungen mittels Bohrlöcher etc. auf einen sehr großen Vorrat von blauem Grund deuten.

Gesamtproduktion Transvaals an Diamanten vom Juli 1902 bis Juli 1903.

	Karat	Wert in £
Juli 1902	27	75
August	73	186
September	155	425
Oktober	103	318
November	139	403
Dezember	567	995
Januar 1903 . . .	1 060	1 703
Februar	1 485	1 932
März	1 319	1 788
April	1 695	2 172
Mai	11 523	14 743
Juni	15 424	21 618
Für 12 Mon.	33 570	46 358

4. *Salz.* Die „Zoutpansberg Salt Co.“ produzierte im vergangenen Etatsjahre 1 699 600 Pfd. Salz im Werte von £ 4487. Es wurden gewonnen

durch natürliche Evaporation	1676000 Pfd.
- Abdampfen vermittelst Kochen	23000 -

Die Sole wurde durch die in eine natürliche „Salzpfanne“ gegrabenen Brunnen von geringer Tiefe gewonnen.

5. *Andere nutzbare Produkte.* Abgesehen von den oben angeführten Mitteilungen über Gold, Diamanten, Kohlen und Salz, sei zur Vervollständigung noch berichtet, daß in dem exportierten Gold sich eine gewisse Menge Silber befand, welche aber nicht in Transvaal selbst getrennt wurde. Das Gewicht dieses im Golde enthaltenen Silbers betrug 280 997,219 Unzen im Werte von £ 29.215.

Was die anderen Metalle betrifft, wie z. B. Kupfer, Zinn, Kobalt etc., so wurde im Etatsjahre 1902/1903 nichts gewonnen, damit soll aber keineswegs gesagt sein, daß nicht in allernächster Zeit diese Zweige der Bergindustrie an Bedeutung sehr gewinnen werden. Reiche Lagerstätten von Zinnerz kennt man in Swazieland, Kobaltgruben sind schon jetzt in Balmoral in Tätigkeit, schönen Fundstellen von sehr gutem Glimmer, sowie Kupfererz (zum Teil in gediegenem Zustande) begegnet man im Norden Transvaals — dem Zoutpansberggebiet. Vorarbeiten zur systematischen Ausbeute der aus Norit ausgeschiedenen Magneteisenerze in kurzer Nähe von Pretoria sind in vollem Schwunge. Überall herrscht rege Tätigkeit und die von den Bergmännern unternommenen Voruntersuchungen lassen auf den besten Erfolg hoffen. *A. L. H.*

Kohlen-Ein- und -Ausfuhr Österreich-Ungarns in den Jahren 1901 u. 1902. In beiden genannten Jahren stellte sich die Kohlen-Ein- und Ausfuhr des österreich-ungarischen Zollgebietes wie folgt:

Einfuhr:	Menge in dz 1901	Menge in dz 1902	Wert in Kronen 1901	Wert in Kronen 1902
Braunkohlen	222 534	294 645	294 043	383 039
Steinkohlen	58 273 318	57 663 771	90 124 157	86 700 216
Koks	6 122 088	5 473 876	17 248 522	14 422 401
Ausfuhr:				
Braunkohlen	80 765 745	78 882 976	81 244 437	70 648 608
Steinkohlen	7 488 021	6 906 896	13 800 515	12 166 550
Koks	3 036 514	2 349 113	10 711 991	7 871 785

Deutschland war an der Einfuhr des Jahres 1902 mit 251402 dz Braunkohlen, 54 183 617 dz Steinkohlen und 5 046 293 dz Koks beteiligt; die Ausfuhr nach Deutschland bestand in derselben Zeit aus 78278917 dz Braunkohlen, 5 505 164 dz Steinkohlen und 309 117 dz Koks. (Statistik des österreichischen Handelsministeriums.) Vergl. d. Z. 1896 S. 34; 1898 S. 406, 440; 1900 S. 261; 1901 S. 346.

Zinnfunde in Alaska. Vor einiger Zeit brachten amerikanische Zeitungen die Meldung von erheblichen Zinnfunden in Alaska. Dieses Mineral sollte dort in solchen Mengen vorkommen, daß die Zufuhren aus Cap York den Inlandsbedarf der Ver. Staaten vollständig decken und den Bezug dieses Rohmaterials aus den Straits Settlements und den übrigen ausländischen Zinnregionen entbehrlich machen könnten. Nach dem Urteile von Sachverständigen, die das Gebiet von Cap York untersucht haben, scheint eine Verwechselung des Kassiterits mit dem auf jener Halbinsel weit verbreiteten Granat vorzuliegen. Die Granate jener Lokalität gleichen sowohl in der Farbe wie bei oberflächlicher Betrachtung in der Krystallform ungemein dem Zinnstein, sodaß beide Mineralien vielfach von Laien miteinander verwechselt werden. Alaska ist ja reich an Mineralien der verschiedensten Arten, doch hat man Zinn in irgend beträchtlicheren Mengen dort bisher vergeblich gesucht. (Nach The Eng. and Min. Journal.) Vergl. d. Zeitschrift 1898, S. 292.

Preistabelle.

Im Aprilheft brachten wir für Silber, Blei und Zink die Durchschnittspreise der letzten 10 Jahre; im folgenden seien einige weitere, etwa 10-jährige Übersichten von Metallpreisen gegeben, weil erst hiernach sich die Gegenwartspreise richtig einschätzen lassen. Diese Übersicht der Metallpreise innerhalb der letzten Dekade ergänzt die in den „Fortschritten" I, S. 59 gegebene Tabelle.

Wir entnehmen diese geschichtlichen Rückblicke dem soeben erschienenen sehr ausführlichen und zur Zeit besten Buche auf diesem Gebiete: „Die Metalle, Geschichte, Vorkommen und Gewinnung nebst ausführlicher Produktions- und Preis-Statistik". Vom „Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes" preisgekrönte Arbeit von Dr. phil. Bernhard Neumann, Privatdozent an der Großh. Technischen Hochschule zu Darmstadt. Halle a. S., W. Knapp, 1904. 421 S. mit zahlreichen Tabellen und 26 farbigen Tafeln. Pr. 16 M. Neumann hat der Preisstatistik seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und mit großem Fleiß möglichst weit zurückreichende Angaben zusammengestellt, sodaß sich aus seinen Tabellen wirklich die Geschichte des bergmännischen Aufschlusses, der technischen Verarbeitung, der Anwendung und des Verbrauches der Metalle und ihrer Erze unmittelbar herauslesen läßt. Wir werden auf diese sehr willkommene Arbeit noch öfter zurückkommen, denn sie bildet ein unentbehrliches Rüstzeug für bergwirtschaftliche Studien jeder Art.

Erster Teil: Bergbau. (Kohlen, Erze, Salze.)

D. Gold.
(1 kg u. M.)

Jahre	Preis
1891—1895	2782
1896—1900	2786
1901—1902	2790

E. Silber.
(1 kg u. M. in London.)

Jahr	Preis	Jahr	Preis
1890	142,01	1898	79,09
1891	134,32	1899	81,94
1892	118,44	1900	83,61
1893	106,08	1901	80,40
1894	85,66	1902	71,25
1895	89,09	(Tiefster Stand 28. Nov. 1902 mit 64,25 M.)	
1896	91,64		
1897	82,13	1903	72,96

F. Platin.
(1 kg u. M.)

Jahr	Preis	Jahr	Preis
1890	1900	1897	1750
1891	1675	1898	1800
1892	1100	1899	2050
1893	1275	1900	2400
1894	1300	1901	2580
1895	1475	1902	2550
1896	1625	1903	—

G. Quecksilber.
(1000 kg u. M.)

Jahr	Idria	London span. Quecks.	Jahr	Idria	London span. Quecks.
1890	5008	5362	1897	3807	4058
1891	4127	4642	1898	—	4215
1892	3602	3884	1899	—	4931
1893	3548	3768	1900	—	5142
1894	3461	3551	1901	—	5249
1895	3713	3986	1902	5152	5074
1896	3465	3964	1903	—	—

H. Blei.
(1000 kg u. M.)

Jahr	Schles. Blei ab Werk	Engl. Blei London	Jahr	Schles. Blei ab Werk	Engl. Blei London
1890	256,5	266	1897	245	244,3
1891	247,2	251	1898	261	256,8
1892	209,8	213	1899	301	296,6
1893	197	196	1900	350	338,1
1894	192,8	193	1901	249,2	250
1895	212	216	1902	223,4	224
1896	223	222,3	1903	—	(231,6)

J. Kupfer.
(1000 kg u. M.)

	Mansfelder Kupfer in Berlin	Lake-Kupfer in New York	Chili Bars in London	Tough Cake in London
1890	1298	1389	1068	1185
1891	1195	1135	1013	1104
1892	1074	1014	899	964
1893	1016	948	861	944
1894	903	838	794	863
1895	988	948	846	924
1896	1059	937	923	1032
1897	1072	998	978	1052
1898	1140	1058	1020	1111
1899	1604	1567	1450	1559
1900	1602	1468	1449	1473
1901	1549	1471	1318	1139
1902	1154	—	—	—
1903	1305	—	—	—

K. Nickel und Kobalt.
Nickel.
(1 kg u. M.)

1890	5,04	1897	2,50
1891	4,50	1898	2,50
1892	4,50	1899	2,50
1893	3,80	1900	3,00
1894	3,60	1901	2,90—3,20
1895	2,60	1902	2,90—3,50
1896	2,50	1903	3,00—3,75

Kobaltmetall
mit 98—99 Proz. in Würfeln oder Granalien
(Großhandelspreise für 1 kg u. M.).

1890	34	1897	23
1891	34	1898	23,5
1892	34	1899	23,5
1893	28	1900	29,5
1894	28	1901	31
1895	20	1902	31
1896	23	1903	—

L. Zink.
(1 t = 1000 kg u. M.)

	Schles. Zink in Breslau	Engl. Zink in London		Schles. Zink in Breslau	Engl. Zink in London
1890	441,0	457,2	1897	317,5	344,3
1891	443,0	457,3	1898	375	402,3
1892	388,0	410,0	1899	470	489,3
1893	336,0	342,5	1900	377,5	399,1
1894	299,1	304,3	1901	307,5	335,2
1895	282,9	287,6	1902	342,5	365,0
1896	302,5	326,6	1903	—	(419,4)

M. Zinn.
(1000 kg u. M.)

	Sächs. Zinn in Freiberg	Engl. Zinn in London	Straits-Zinn in London
1890	1930	1923	1887
1891	1828	1854	1827
1892	1813	1900	1867
1893	1469	1762	1707
1894	1213	1353	1365
1895	1205	1323	1265
1896	1150	1252	1203
1897	1239	—	1209
1898	1400	—	1466
1899	2351	—	2410
1900	2605	—	2629
1901	2341	2398	2334
1902	2339	2437	2428
1903	—	—	—

Wolfram.
(Technisches Wolfram, 1 kg u. M.)

1891	4,75	1897	5,00
1892	4,75	1898	8,00
1893	4,60	1899	12,00
1894	4,60	1900	9,50
1895	4,60	1901	7,00
1896	4,60	1902	7,00

N. Antimon, Wismut.
Antimonmetall.
(1000 kg u. M.)

1890	1437	1897	593
1891	1102	1898	682
1892	935	1899	766
1893	787	1900	755
1894	679	1901	666
1895	635	1902	573
1896	591	1903	—

Wismut.
(1 kg u. M.)

1891	16,09	1898	9,98
1892	16,19	1899	10,59
1893	16,08	1900	10,56
1894	16,20	1901	—
1895	7,49	1902	—
1896	6,35	1903	—
1897	9,36		

Verkaufspreise auf der Hütte in Freiberg nach Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenw. im Königr. Sachsen.

Weitere ähnliche Rückblicke und neuste Berichte, besonders von Spezialfirmen, werden erbeten.

Vereins- u. Personennachrichten.

Die geologische Abteilung des K. Württembergischen Statistischen Landesamts.

Im Anschluß an die kurze Notiz d. Z. 1903 S. 400 bringen wir nachstehend die Geschäftsordnung der geologischen Abteilung des K. Württembergischen Statistischen Landesamts und deren Beirat.

§. 1. Bei dem K. Statistischen Landesamt wird eine geologische Abteilung gebildet.

Ihre Aufgabe ist:

1. die Fortführung der bisher von dem K. Statistischen Landesamt herausgegebenen geologischen Kartenwerke,
2. eine neue geologische Landesaufnahme in dem durch das Bedürfnis gegebenen Umfang und die Bearbeitung und Herausgabe von geologischen und geologisch-agronomischen Spezialkarten samt begleitendem Text, sowie
3. nach Bedürfnis die Bearbeitung und Herausgabe sonstiger Veröffentlichungen,

welche dem Zweck der geologischen und agronomischen Erforschung und Beschreibung des Landes dienen, endlich

4. die Errichtung einer Landessammlung für das gesamte Gebiet der angewandten Geologie.

§. 2. Die geologische Abteilung besteht aus einem Abteilungsvorstand, welcher Mitglied des Statistischen Landesamts ist, und aus der erforderlichen Zahl von Landesgeologen und Assistenten.

Dem Abteilungsvorstand steht in Unterordnung unter den Direktor des Statistischen Landesamts die Leitung der Arbeiten der Abteilung zu. Er wird vertreten bei einer mehr als 4 Wochen dauernden Dienstverhinderung durch das von dem K. Finanzministerium hiezu berufene Beiratsmitglied[1]), sonst, sowie bei etwaiger Verhinderung dieses Mitglieds, durch den dem Rang oder dem Dienstalter nach höchsten wissenschaftlichen Beamten der Abteilung.

Die Landesgeologen sind mit der geologischen und agronomischen Aufnahme im Gelände und mit deren Kartierung und Beschreibung nach Anleitung des Abteilungsvorstands und mit den ihnen sonst von diesem zuzuweisenden Geschäften beauftragt. Die Assistenten sind zur Unterstützung der Landesgeologen nach den Weisungen des Abteilungsvorstands berufen.

Der Registratur- und sonstige Kanzleidienst wird durch die Kanzlei des Statistischen Landesamts besorgt.

Inwieweit zu den erforderlichen zeichnerischen Arbeiten und für die Kartenvervielfältigung die Kräfte der topographischen Abteilung des Statistischen Landesamts zu benützen sind, bestimmt im Benehmen mit den Vorständen der geologischen und der topographischen Abteilung der Direktor des Landesamts.

§. 3. Sämtliche in den Geschäftskreis der geologischen Abteilung fallenden Einläufe sind bei der Registratur des Statistischen Landesamts einzureichen, von dieser einzuschreiben und in der üblichen Weise zu instruieren.

Die an die persönliche Adresse des Abteilungsvorstands oder des Direktors des Landesamts eingehenden amtlichen Einläufe werden von diesen eröffnet und von ihnen der Registratur zur weiteren geschäftlichen Behandlung zugestellt.

§. 4. Verfügungen und Ausfertigungen in Sachen der geologischen Abteilung ergehen im allgemeinen unter dem Namen der geologischen Abteilung und werden von dem Abteilungsvorstand gezeichnet.

Verfügungen und Ausfertigungen in Personalangelegenheiten der Angehörigen der geologischen Abteilung (betreffend Anstellung, Entlassung, Honorierung, Urlaub u. s. w.), Berichte an die vorgesetzten Behörden, ferner der Abschluß von Verträgen, die Genehmigung von Ausgaben und Einnahmen und sämtliche Zahlungsanweisungen ergehen unter dem Namen des Statistischen Landesamts und werden von dem Direktor oder dessen ordentlichem Stellvertreter gezeichnet.

Das Referat in allen vorstehend genannten Geschäften hat der Vorstand der geologischen Abteilung, und es gelten hinsichtlich der formalen Geschäftsbehandlung und Zuständigkeit hiefür die allgemeinen Vorschriften. Hat der Direktor gegen einen im Referat des Abteilungsvorstands gestellten Antrag Bedenken, so wird er sich mit diesem verständigen und, falls eine Verständigung nicht zu erzielen wäre, die Entscheidung des K. Finanzministeriums anzurufen.

§. 5. Der geologischen Abteilung wird zur wissenschaftlichen und technischen Beratung und Begutachtung ein Beirat zugesellt.

Der geologische Beirat soll, unter dem Vorsitz des Direktors des Statistischen Landesamts und unter Beiziehung des Vorstands der geologischen Abteilung bestehen aus:

a) den ordentlichen Lehrern für Geologie an der Universität Tübingen, an der Technischen Hochschule Stuttgart und an der landwirtschaftlichen Akademie Hohenheim,
b) dem geologischen Konservator des K. Naturalienkabinetts,
c) je einem Vertreter des K. Bergrats und der K. Zentralstelle fur die Landwirtschaft und
d) aus weiteren nach Bedarf zu ernennenden Mitgliedern.

Die zu a) und b) genannten Mitglieder werden auf die Dauer ihres Hauptamts, die zu c) und d) genannten je auf eine Dauer von 6 Jahren von dem K. Finanzministerium in den Beirat berufen.

Wenn eine der vorgenannten Persönlichkeiten Vorstand der geologischen Abteilung ist oder in dieses Amt berufen wird, so kann sie nicht zugleich Mitglied des Beirats sein und hat nötigenfalls aus diesem auszuscheiden.

Das Amt des Beirats ist ein unentgeltliches Ehrenamt. Doch haben die Mitglieder für notwendige Reisen, insbesondere zu den Sitzungen des Beirats, Anspruch auf die regulativmäßige Diäten- und Reisekostenvergütung der VI. Rangklasse.

§. 6. Auf Grund Allerhöchster Ermächtigung Seiner Königlichen Majestät vom 11. d. M. sind von dem K. Finanzministerium als Mitglieder in den bei der geologischen Abteilung des Statistischen Landesamts zu bildenden Beirat berufen worden:

a) auf die Dauer ihres Hauptamts:
   1. der ordentliche Lehrer für Geologie und Mineralogie an der Universität Tübingen, Professor Dr. Koken,
   2. der ordentliche Lehrer für Geologie und Mineralogie an der landwirtschaftlichen Akademie Hohenheim, Professor Dr. Wülfing,
   3. der Konservator an der Naturaliensammlung in Stuttgart, Professor Dr. E. Fraas,
b) auf die Dauer von 6 Jahren vom 1. April 1903 ab:

[1]) Durch Erlaß des K. Finanzministeriums vom 12. Januar 1904 Nr. 126 ist bis auf weiteres Professor Dr. Fraas in Stuttgart berufen worden.

1. als Vertreter der Zentralstelle für die Landwirtschaft der Direktor Strebel, Vorstand der landwirtschaftlichen Anstalt in Hohenheim und Mitglied der genannten Zentralstelle,
2. als Vertreter des Bergrats der Direktor desselben Dr. von Baur,
3. als weiteres Mitglied der Pfarrer a. D. Probst in Biberach.

§. 7. Der Beirat tritt jährlich mindestens einmal zusammen. Es ist ihm jährlich über den Gang und Stand der Arbeiten der geologischen Abteilung Bericht zu erstatten und der Plan über die Arbeiten im allgemeinen, sowie der Arbeitsplan je für das nächstfolgende Jahr zur Begutachtung und zur Äußerung von Wünschen und Anträgen vorzulegen. Auch hat er über sonstige von dem Vorsitzenden ihm vorgelegte geologische Angelegenheiten Gutachten abzugeben. Außerdem ist vorbehalten, besondere Fragen auch mit einzelnen Beiratsmitgliedern zu erörtern.

Die Berufung des Beirats und die Leitung seiner Geschäfte steht dem Direktor des Statistischen Landesamts und in dessen Verhinderung dem Vorstand der geologischen Abteilung zu. Der Vorsitzende bestellt für die Verhandlungen einen Protokollführer und zeichnet mit dem letzteren das Protokoll.

Mit Genehmigung des K. Finanzministeriums.

Stuttgart, im Januar 1904.

K. Statistisches Landesamt.
von Zeller.

v. Reinach-Preis für Paläontologie. Ein Preis von M. 500 soll der besten Arbeit zuerkannt werden, die einen Teil der Paläontologie des Gebietes zwischen Aschaffenburg, Heppenheim, Alzei, Kreuznach, Koblenz, Ems, Gießen und Büdingen behandelt; nur wenn es der Zusammenhang erfordert, dürfen andere Landesteile in die Arbeit einbezogen werden. (Über den Geologie-Preis für dasselbe Gebiet vergl. d. Z. 1903. S. 168.)

Die Arbeiten, deren Ergebnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht sein dürfen, sind bis zum 1. Oktober 1905 in versiegeltem Umschlage, mit Motto versehen, an die unterzeichnete Stelle einzureichen. Der Name des Verfassers ist in einem mit gleichem Motto versehenen zweiten Umschlage beizufügen.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hat die Berechtigung, diejenige Arbeit, der der Preis zuerkannt wird, ohne weiteres Entgelt in ihren Schriften zu veröffentlichen, kann aber auch dem Autor das freie Verfügungsrecht überlassen. Nicht preisgekrönte Arbeiten werden den Verfassern zurückgesandt.

Über die Zuerteilung des Preises entscheidet bis spätestens Ende Februar 1906 die unterzeichnete Direktion auf Vorschlag einer von ihr noch zu ernennenden Prüfungskommission.

Frankfurt a. M., den 1. April 1904.

Die Direktion der
Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.

Ernannt: Als Nachfolger des verstorbenen Professors von Zittel der außerordentliche Professor A. Rothpletz zum ordentlichen Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität München und zum Konservator der geologischen und paläontologischen Staatssammlungen des Königreichs Bayern.

Dr. August Rosiwal, Honorar- und Privatdozent an der technischen Hochschule in Wien, Chefgeologe der k. k. geologischen Reichsanstalt, zum außerordentlichen Professor.

Dr. Karl Redlich, Adjunkt an der Bergakademie in Leoben, zum außerordentlichen Professor.

Dr. Federico Sacco, Professor der Paläontologie an der Universität Turin, zum ordentlichen Professor der Geologie und Direktor des Geologisch-Mineralogischen Museums an der Ingenieur-Schule daselbst.

Dr. Emile Haug in Paris zum Professor der Geologie an der dortigen Universität.

Henry Shaler Williams, seit 1892 Professor der Geologie an der Yale University (New Haven), zum Leiter der Geologischen Abteilung an der Cornell University in Ithaca, New York.

Dr. R. Brauns, Professor der Mineralogie und Geologie in Gießen, wird zum 1. Oktober d. J. einem Rufe an die Universität Kiel Folge leisten.

Habilitiert: An der Universität Berlin Dr. J. Stille als Privatdozent für Geologie.

Dr. H. Preiswerk an der Universität in Basel für Mineralogie und Geologie.

In den Verband der Kgl. Geol. Landesanstalt sind zur Beschäftigung übernommen worden Bergassessor Everding (an Stelle des für das Gibeon-Syndikat beurlaubten Bergassessor Macco) und Bergreferendar Dr. Bärtling.

Gestorben: Dr. Edward J. Chapman, Mineraloge, früher Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität zu Toronto, Kanada, in London am 28. Januar.

Wladimir W. Markownikow, Professor der Chemie an der Universität Moskau, bekannt durch seine Erdöluntersuchungen, am 12. Februar in Moskau im 65. Lebensjahre.

Dr. Charles Emerson Beecher, Professor der Geologie an der Yale University in New Haven, Conn., daselbst am 14. Februar.

Professor der Geologie und Mineralogie J. Fouqué am Collège de France, seit 1881 Mitglied der Akademie, im Alter von 76 Jahren am 7. März in Paris.

Geh. Bergrat Prof. August Lengemann in Aachen am 23. April im Alter von 48 Jahren.

Schluſs des Heftes: 26. April 1904.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. Juni.

Über einige neue Diamantlagerstätten Transvaals.

Von

A. L. Hall, Landesgeologen in Pretoria.

(Veröffentlicht mit Genehmigung des Direktors der geologischen Landesaufnahmen Transvaals.)

Einleitung.

Während das Vorkommen von Diamanten in der Kapkolonie seit einer Reihe von Jahren wohlbekannt ist und den Gegenstand von zahlreichen geologischen Untersuchungen gebildet hat, ist die Existenz einer Diamantindustrie Transvaals eine erst seit etwa anderthalb Jahren hervorgetretene Erscheinung. Wenn man bedenkt, daß die Gesamtproduktion an Diamanten aus transvaalischen Gruben während des Etatsjahres 1902/1903 sich auf 33 572 Karat im Werte von £ 46 358 belief und daß diese Ausbeute im laufenden Jahre 1904 unzweifelhaft bei weitem überstiegen werden wird, so dürfte eine nähere Betrachtung der bezüglichen Lagerstätten von allgemeinerem Interesse sein, zumal da von denselben bis jetzt noch keine geologische Schilderung vorliegt.

Allgemeines über die Diamantgruben und ihre Stellung in der Schichtenfolge.

Sämtliche Gruben liegen in dem Pretoriadistrikte, einem etwa 5600 Quadratmeilen (also ungefähr $^{1}/_{20}$ des ganzen Transvaal) umfassenden Gebiet. Sie treten alle ziemlich nahe bei einander zu Tage, sind etwa 22 englische Meilen in ost-nordöstlicher Richtung von Pretoria entfernt und liegen in einem fast kahlen, hauptsächlich aus Quarzit gebildeten Hügellande, welches gegen Süden durch ein aus leicht zerstörbaren schiefrigen Formationen gebildetes Tal begrenzt wird. Augenblicklich — März 1904 — befinden sich folgende Gruben in Tätigkeit (s. Karte Fig. 25)

Premier Diamant-Mine
Kaalfontein Diamant-Mine
Schuller Diamant-Mine
Montrose Diamant-Mine
Pretoria Distrikt Diamant-Mine
Beynespoort Diamant-Mine.

Von diesen Gruben ist diejenige der Premier Diamant-Gesellschaft die bei weitem ergiebigste, und in der Tat führt sie ihren Namen mit Recht. Obwohl ihr Ursprung seit erst zwei Jahren datiert, so betrug der Gewinn für den Monat Januar 1904 schon über 32 000 Karat im Wert von etwa £ 40 000, an welcher Ausbeute allein schon 1000 eingeborene Arbeiter teilnehmen. Nähere statistische Angaben folgen weiter unten. Verglichen mit diesen Resultaten, treten die Erfolge der übrigen Lagerstätten allerdings zurück, bieten aber dafür dem Geologen vieles Interessante.

Die Formationen nun, welche bei einer Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse in Betracht kommen, gehören dem sogenannten Kap-Systeme an. Nach der zuerst von Schenk[1]) vorgeschlagenen, dann von Molengraaff[2]) weiter ausgebauten und von der geologischen Landesaufnahme adoptierten Einteilung, läßt sich dieses System von oben nach unten, wie folgt, gliedern:

Waterberg-Sandstein
Pretoria-Serie
Dolomit-Serie
Black Reef-Serie.

Das unterste Glied, die Black Reef-Serie, besteht aus einer in ihrer Mächtigkeit ziemlich schwankenden Folge von dunklen Quarziten und Sandsteinen mit einigen goldführenden Konglomeraten, welche bald den grauen Granit, bald die krystallinischen Schiefer des südafrikanischen primären Systems diskordant bedeckt. Molengraaff schätzt die Mächtigkeit in der Nähe von Pretoria auf etwa 40 Meter.

Die Dolomit-Serie setzt sich zusammen aus einer ununterbrochenen Reihe von Dolomiten, welche aber namentlich in den oberen Lagen von sehr kompakten kieselsäurereichen Schichten begleitet wird, und südlich von Pretoria bis zu einer Mächtigkeit von ungefähr 1500 Meter ansteht, bei einer in Bezug auf die liegende Black Reef-Serie konkordanten Lagerung.

In der Umgebung von Pretoria findet man die Pretoria-Serie in typischer Entwickelung, und sie erscheint hier als eine mächtige Folge von grauen bis schwarzen, schwach wetterbeständigen Schiefern und Grauwacken, in welchen jedoch drei harte,

[1]) Schenk: Die geologische Entwickelung Südafrikas. Pet. Mitt. XXXIV. S. 225. Gotha 1888.

[2]) Molengraaff: La Géologie de la République Sud Africaine. Bull. d. l. Soc. Géol. de France 1901.

graue bis weiße Quarzitbänke deutlich hervortreten und zu ebensovielen parallelen Höhenzügen Anlaß geben. Es sind dies von oben nach unten die folgenden:

1. Magaliesberg-Quarzit, etwa 1500 Fuß dick,
2. Daasspoort-Quarzit, etwa 520 Fuß dick,
3. Timeball-Quarzit, etwa 320 Fuß dick.

Schichten der Pretoria-Serie diskordant bedeckende Reihe von dunkelroten, ziemlich groben Sandsteinen und Konglomeraten ergibt.

In diesem hier sehr kurz skizzierten Systeme treten nun die Diamantlagerstätten zu Tage, und zwar durchbrechen dieselben den obersten Quarzit der Pretoria-Serie, sowie die denselben begleitenden Eruptivgesteine.

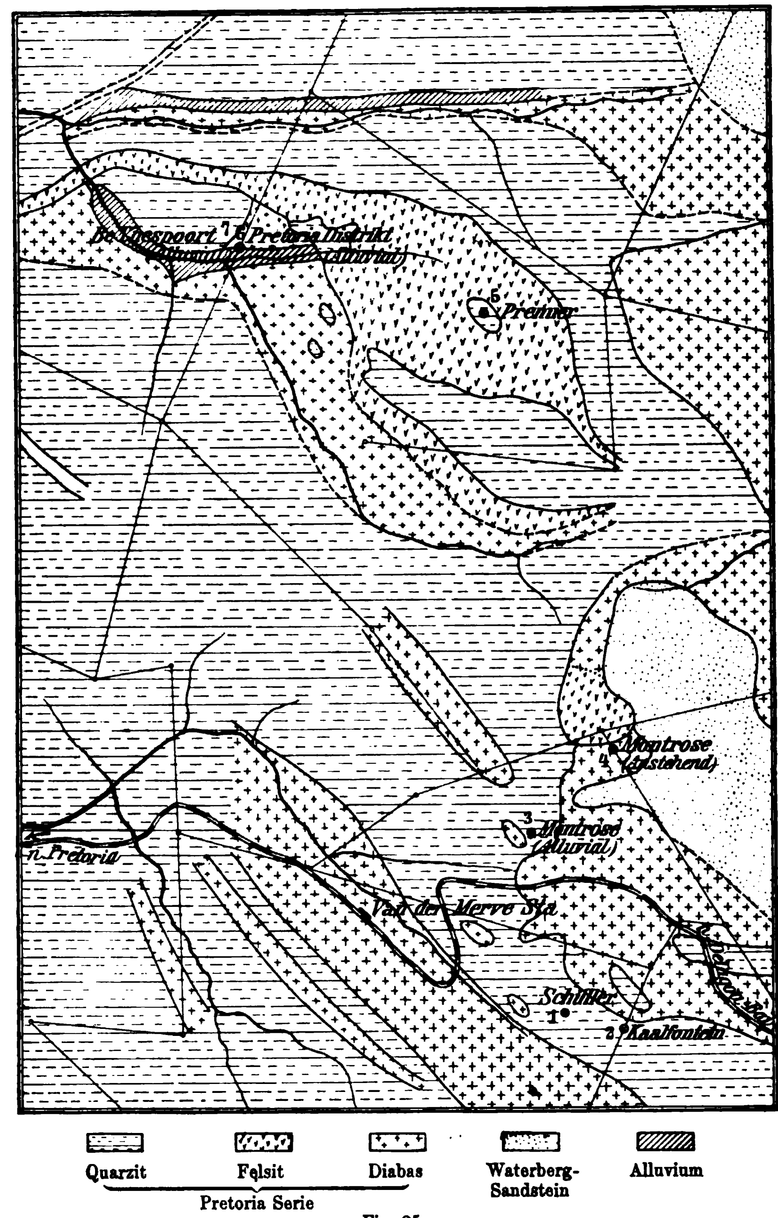


Fig. 25.
Geologische Übersichtskarte der Diamantfelder Transvaals i. M. 1 : 94720.

Die Gesamtmächtigkeit der Pretoria-Serie läßt sich auf etwa 2500 Meter schätzen.

Endlich folgt noch die Waterberg-Sandsteinformation, welche sich nach den im vergangenen Jahre angestellten Aufnahmen der geologischen Landesaufnahme als eine die Die letzteren bestehen hauptsächlich aus einem im Transvaal zahlreich vorkommenden Gestein, das unter dem Namen Diabas wohlbekannt ist. Dasselbe erscheint in der Form einer Anzahl intrusiver Decken, welche als mehr oder weniger schmale Streifen parallel

dem südöstlichen Streichen der Pretoria-Schichten zu tage treten. Vorläufig scheint der Name Diabas für dieses mittelgrobe bis feine, grünlichblaue Gestein am zweckmäßigsten, obwohl es sich eigentlich nur um einen bequemen Sammelnamen handelt. Nähere petrographische Untersuchungen werden eine genaue Präzisierung dieses weit verbreiteten Typus möglich machen. Ein zweites, bei den Lagerstätten zu betrachtendes Gestein ist der unter dem Namen Felsit beschriebene Typus. Dieser Felsit bildet zwar ein deutlich saures Gestein, ist aber mit dem Diabas eng verknüpft, namentlich an den Durchbruchsstellen des diamantführenden blauen Grundes. Es scheint, als ob die als Diabase erstarrten und in dem obersten Quarzit intrusiv auftretenden Magmen teilweise einen reicheren Gehalt an Kieselsäure enthielten, sodaß man alluviale Auslaugungen — „Seifen". Nach diesem Prinzip kann man die Gruben einteilen in:

A. Gruben, in denen das diamantführende Gestein als harter „blauer Grund" (anstehend) auftritt:
   1. Premier-Grube,
   2. Kaalfontein-Grube,
   3. Schüller-Grube,
   4. Montrose (die eine der beiden hierhergehörigen Gruben).
B. Gruben, in denen das diamantführende Gestein in der Form alluvialer Seifen eines sehr zersetzten, weichen Gesteins (nicht anstehend) auftritt:
   5. Pretroria Distrikt-Grube,
   6. Beynespoort-Grube,
   7. Montrose-Grube (die andere der beiden hierhergehörigen Gruben).

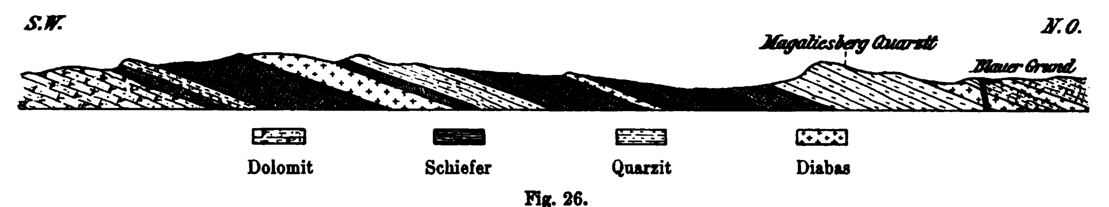


Fig. 26.
Profil durch die mit den Diamantlagerstätten verbundenen Formationen des Kapsystems i. M. 1 : 216000.

bei den Aufnahmen oft einen ganz allmählichen Übergang von grünlichblauem Diabas zu schwach rötlich geflecktem bis rotem Felsit wahrnehmen kann. Solche Erscheinungen wurden besonders bei den Aufschlüssen der Premiergrube gefunden. Ohne weitere Spezialuntersuchungen lassen sich die geologischen Verhältnisse dieser Begleiterscheinungen nicht feststellen.

In der beigefügten Kartenskizze Fig. 25 sind die oben angeführten Lagerstätten verzeichnet. Außerdem stellt dieselbe eine geologische Übersicht der Aufschlüsse dar, welche sich bei den 1903 gemachten Aufnahmen der geologischen Landesaufnahme Transvaals ergeben haben. Der größere Teil derselben wurde vom Verfasser selbst ausgeführt. Wie aus der Fig. 26 ersichtlich, fallen die Schichten der Dolomit- und Pretoria-Serien unter einem mittleren Winkel von etwa 19° nach Nordosten ein. Die Figur führt ein senkrecht zum Streichen gezogenes Profil vor.

Natur und Vorkommen des diamantführenden Gesteins.

Die Diamantlagerstätten, von denen oben ein Verzeichnis gegeben wurde, treten teils auf in der Form sogenannter „Pipes" — Pfeifen — daß heißt, rundlichen Durchbruchsröhren eines ziemlich harten, blauen, tuffähnlichen Gesteins, teils handelt es sich um

Der jetzt von der Premier Diamantgruben-Gesellschaft abgebaute Boden wurde vor etwa zwei Jahren erworben. An der Oberfläche desselben ließen sich keine Anzeichen eines diamantführenden Gesteins erkennen, jedoch war das Vorkommen vereinzelter Diamanten bekannt. Die Grube liegt in einem flachen, rundlichen Kessel, welcher von einem Kranz sanfter, aus Quarzit und Felsit bestehender Hügel umschlossen wird, an dessen Nordseite ein kleiner Bergbach ziemlich steil gegen Beynespoort abfällt. Bald nachdem die geologischen Voruntersuchungen begonnen hatten, stellte sich das Vorkommen eines rundlich bis ovalen Stückes „blauen Grundes" heraus, welches eine Länge von etwa 900 Meter mit einer Maximalbreite von ungefähr 600 Meter besitzt. Jetzt ist nun dieses Stück Land bis zu einer Tiefe von 30 Fuß bloßgelegt und besteht durchweg aus dem sogenannten „gelben Grund", d. h. aus dem Verwitterungsprodukte des tiefer gelegenen harten Gesteins. Aus mehreren Bohrlöchern und Schächten, welche zur Untersuchung des tiefer gelegenen Gesteins sowohl innerhalb als außerhalb der ovalen Grube angelegt worden sind, folgt nun, daß der „gelbe Grund" bis zu einer Tiefe von etwa 45 Fuß sich fortsetzt, dann aber in harten „blauen Grund" übergeht. Ein solches in der Nähe des südwestlichen Randes der Grube

angelegtes Bohrloch führte bis zu der Tiefe von 1000 Fuß durch harten blauen Grund. Zwei andere dagegen stießen schon bei einer Tiefe von 190 und 260 Fuß auf wertlosen Grund. Die große Bedeutung dieser Grube ist begreiflich, wenn man überlegt, daß ihr Areal dasjenige sämtlicher De Beers „claims" in Kimberley übertrifft. Berücksichtigt man ferner nur die 45 Fuß gelben Grundes und schätzt den mittleren Wert der Diamanten auf 24 Mk. pro Karat, so würde der Ertrag die Summe von rund £ 10 400 000 repräsentieren. Bei dieser Schätzung ist also der tiefer als 45 Fuß gelegene „blaue Grund" noch garnicht in Rechnung gezogen. Dieser ergibige gelbe Grund ähnelt bei einer oberflächlichen Betrachtung einem gelblichgrauen Ton, ist sehr weich und bietet daher bei der Zertrümmerung und Schlämmung keine besonderen Schwierigkeiten — ein für den Kostenpunkt der Gewinnung sehr willkommener Umstand.

Der frische „blaue Grund" zeigt eine dunkelolivengrünblaue Farbe und ähnelt dem in Kimberley auftretenden harten Gestein, welches den Bergleuten unter dem Namen „Hardebank" bekannt ist. Es enthält eine Reihe fremder eckiger Einschlüsse von Sandstein, Schiefer, Quarzit. Folgende Mineralien lassen sich in den Handstücken erkennen:

Olivin (serpentinisiert),
Ilmenit,
Granat,
Magnesiaglimmer (Vaalit),
Chromdiopsid,
Enstatit.

Gegen die dunkle Matrix heben sich die Fragmente sedimentären Ursprungs durch ihre hellere Farbe stark ab.

Wenn auch der harte blaue Grund unterhalb der bei etwa 45 Fuß Tiefe gezogenen Niveaulinie ohne Zweifel Diamanten enthält, so kann es doch möglich sein, daß derselbe verglichen mit dem gelben Grunde an Ergiebigkeit zurücktritt. Man hat oft die Erfahrung gemacht, daß nach Ausbeutung des zersetzten und weichen Gesteins die Resultate einer Verarbeitung des harten anstehenden Gesteins geringer wurden. Man kann sich vielleicht vorstellen, daß eine lang andauernde Verwitterungsperiode die leichteren Bestandteile weggeführt hat, sodaß der gelbe Grund als ein aus den schwereren Anteilen bestehendes Konzentrationsprodukt anzusehen wäre.

Die bis jetzt zu beobachtenden Aufschlüsse erlauben keine befriedigenden Schlußfolgerungen auf das zwischen dem diamantführenden Gestein und dem angrenzenden Felsit bestehende Kontaktverhältnis, denn man beobachtet im allgemeinen einen ziemlich allmählichen Übergang von weichem gelben Grund in das stark verwitterte Felsitgestein. Hier und da findet man bei dem Rande eine schwache Entwickelung von Konglomeratbildungen, und unter den Geröllen treten etwas abgerundete Bruchstücke des rötlichen Waterberg-Sandsteins und des weißlichen Quarzites hervor.

Wenden wir uns nun zu den Schuller- und Kaalfontein-Gruben, so finden wir hier im allgemeinen ähnliche, aber doch in einigen Punkten verschiedene Verhältnisse. Die Schullergesellschaft besitzt eine als No. 1 bezeichnete Grube, 2 Meilen östlich von der Eisenbahnstation Van der Merve gelegen; außerdem besitzt sie einen Teil der als No. 2 bekannten Grube, deren übriger Teil der Kaalfontein Diamantgesellschaft gehört (siehe Fig. 25). Beide nur etwa 500 Meter von einander entfernte Gruben weisen sehr ähnliche Verhältnisse auf. No. 1 besteht aus einem die Quarzitschichten der Pretoria-Serie durchbrechenden, vertikal liegenden, röhrenförmigen Vorkommen eines gut anstehenden, blauen Grundes, an der Oberfläche in etwas ovalem Umfange auslaufend; im Maximum beträgt die Länge 240 Fuß und die Breite 200 Fuß. Der Rand der Grube hebt sich überall deutlich vom sedimentären Nachbargestein ab und zahlreiche gute Aufschlüsse ermöglichen ein genaueres Studium der Kontaktverhältnisse als es bei der Premier-Grube möglich ist. Innerhalb der No. 1-Grube befinden sich zwei Bohrlöcher, von denen eins bis zur Tiefe von beinahe 300 Fuß harten, blauen Grund durchteuft. In der nordöstlichen Ecke trifft man einen kleinen etwa 5 Fuß tiefen Schacht, an dessen Nordwand die etwas glatten Wände des in seinen Schichten anscheinend wenig gestörten Quarzits anstehen. Gegenüber diesem Schacht findet man in der Südostecke der Grube einen etwa 200 Fuß langen Graben, nach Norden zu in blauem Grund endend. Die Längswände desselben, von einer Maximalhöhe von ungefähr 14 Fuß, zeigen deutlich die unter etwa 17° nach NNO einfallenden Schichten der Quarzitformation. Je mehr man sich dabei dem Rande des diamantführenden Gesteins nähert, um so zahlreicher treten nun die Quarzitschichten durchsetzende Querbrüche auf, bis endlich bei einer Entfernung von nur ein paar Fuß das sedimentäre Gestein den Charakter von stark gestörten und in Würfel und prismatische Formen zerbrochenen Schichten bekommt. Die Berührung zwischen Eruptiv- und Sedimentärgestein ist endlich ganz scharf und läßt sich leicht mit der flachen Hand zudecken (Fig. 27 stellt diesen Graben

und dessen Westrand dar. AB deutet die Kontaktlinien an). Es handelt sich also bei der Frage nach dem Ursprung der Gesteinsform des blauen Grundes um einen durch intratellurische Kräfte hervorgerufenen Durchbruch.

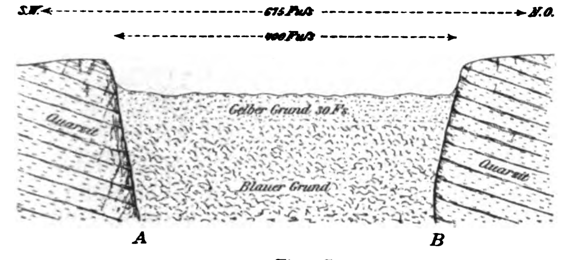


Fig. 27.
Profil durch die No. 1-Grube der Schullergesellschaft.

Verglichen mit dem Vorkommen der Premier-Mine zeigt Grube No. 1 eine nur spärliche Entwicklelung von gelbem Grunde, und es wurde bald notwendig, den schon harten, blauen Grund zu lockern, ehe derselbe zur Waschung und Schlämmung zweckmäßig sein konnte. Eine Anzahl von Diamanten hat man schon vor Ausbruch des Krieges gewonnen. Das hierbei übliche Verfahren ist sehr einfach. Handelt es sich um weichen, gelben Grund, so kann die Methode direkt angewandt werden. Ist aber das diamantführende Gestein härter, so verfährt man wie folgt. Dünne Schichten desselben werden dem Einfluß der Sonne und des Regens ausgesetzt, und sobald auf diese Weise das Gestein genügend gelockert ist, wird es durch ein einfaches Verfahren geschlämmt und das so erhaltene Geröll in Siebe gefüllt und mittels einer besonderen, eigentümlich kreisförmigen Bewegung in einem Wassertroge gewaschen. Dabei sinken die Diamanten nach unten und in die Mitte des Siebes. Dreht man nun das Sieb um auf einen Tisch, so hat man die Edelsteine in der Mitte der Oberfläche, und sie können dann mit der Hand ausgelesen werden.

Es ergab sich aber bald, daß in dem in Grube No. 1 vorkommenden blauen Grunde sehr viel „Hardebank“ enthalten war. Dann kann wegen der großen Wetterbeständigkeit die oben angegebene künstliche Verwitterung oder Lockerung nicht länger mit Erfolg angewendet werden, und man muß zu den bedeutend höhere Betriebskosten erfordernden Maschinen Zuflucht nehmen. Seit Entdeckung der Grube No. 2, wo der blaue Grund bedeutend weicher ist, befindet sich No. 1 nicht mehr in Betrieb.

No. 2-Grube gehört, wie schon oben gesagt wurde, den Schuller- und Kaalfonteingesellschaften zusammen und ist etwa 580 m in südöstlicher Richtung von No. 1 entfernt. Ihre Form ist deutlich oval mit einer Maximallänge von 400 Fuß und einer Breite von 290 Fuß. Ein innerhalb derselben befindliches Bohrloch hat schon über 560 Fuß harten, blauen Grundes durchteuft. Von der Oberfläche bis zu einer mittleren Tiefe von etwa 26 Fuß liegt weicher, leicht bröckelnder, gelber Grund über dem härteren, blauen Gestein. Ein von dem Ostrande in die Grube geneigt einfallender Schacht zeigt an der Grenze des diamantführenden Gesteins deutlich das Aufwärtsstreben der gestörten sedimentären Quarzitschichten.

Über die der Montrose-Gesellschaft gehörige Grube von anstehendem diamantführenden Gestein lassen sich vorläufig noch keine genaueren Untersuchungen anstellen, da dieselbe vor erst ganz kurzer Zeit entdeckt wurde. Ihre Ausdehnung ist kaum genügend erforscht und gute Aufschlüsse sind erst später zu erwarten. Wie aus Fig. 25 ersichtlich, tritt dieses Vorkommen in Verbindung mit Waterberg-Sandstein und einem allmählich in Diabas übergehenden Felsit auf.

Aus dem bisher Besprochenen folgen nun für die oben S. 195 unter A. aufgezählten Lagerstätten diese Gesteinsvorkommen:

1. Gelber Grund, ein weiches, leicht bröckelndes Verwitterungsprodukt, herrührend von
2. Blauem Grund, einem breccienartigen, dunkelgrünen bis blauen Eruptivgestein, enthaltend:

Olivin,
Ilmenit,
Chromdiopsid,
Granat (Pyrop),
Glimmer (Vaalit),
Enstatit,
Bruchstücke von Sandstein, Quarzit, Schiefer, Diabas,
Kalzit.

Von vier in Grube No. 1 eingesammelten Proben wurden Dünnschliffe angefertigt [No. 190 bis 193[3]], deren Untersuchung folgende Resultate ergab. Was die Zusammensetzung des Gesteins betrifft, so lassen sich folgende Mineralien erkennen: Olivin (beinahe gänzlich in Serpentin umgewandelt), Bastit, Granat, Ilmenit, Glimmer, Augit, Diallag, rhombischer Pyroxen, Kalzit und eine Reihe fremder Einschlüsse von Diabas, sowie solche sedimentären Ursprungs. Unter diesen Mineralien ist der Serpentin am häufigsten zu finden und zwar mit einer deutlich entwickelten Maschenstruktur (190). Mit diesem Serpentin tritt häufig farbloser bis blaßgrüner, blättrig

[3]) Diese Nummern beziehen sich auf die Dünnschliffe in der Privatsammlung des Verf.

gefaserter Bastit auf. Der Glimmer ist ein brauner Magnesiaglimmer, welcher nur ziemlich spärlich auftritt. Öfter zeigen seine Krystalle einen stark gebogenen Habitus, dabei sieht man mit gekreuzten Nicols die als flüchtige Schatten erscheinenden Druckphänomene (191). Ilmenit ist in den Schliffen als ein konstanter, schwarzer bis bräunlicher, oft in Leukoxen umgewandelter Anteil vertreten. Kalzit kommt ziemlich häufig vor und anscheinend als sekundäre Bildung. Fast farbloser und die charakteristischen Spaltrisse aufweisender Augit kommt zusammen mit Diallag in einem fremden Einschluß eines Eruptivgesteins vor (190). Von rhombischen Pyroxenen weist No. 191 einen an Apatiteinschlüssen reichen braunen Hypersthen auf. Es handelt sich also bei dem blauen Grund um ein Gestein, welches dem Charakter einer serpentinisierten Peridotitbreccie nahe kommt.

Was nun die oben unter B S. 195 verzeichneten Vorkommen betrifft, so bilden diese unzweifelhaft alluviale Ablagerungen aus anderswo anstehendem, diamantführendem Grunde herrührend. Ein solcher Ursprung dieser sogenannten Diamantseifen läßt sich besonders bei den Pretoriadistrikt- und Beynespoort-Lagerstätten nachweisen. Wie schon oben erwähnt wurde, liegt die Premiergrube auf einer wohl markierten Anhöhe, von welcher das Gelände nach NW zu etwas steil abfällt. Höchstwahrscheinlich wurde nach Verwitterung des blauen Grundes ein Teil der diamantführenden alluvialen Produkte durch die von der Premier-Lagerstätte abfließenden Gewässer fortgeführt und in dem flachen Tal abgesetzt, in welchem sich die Lagerstätten der Pretoriadistrikt- und Beynespoortgruben befinden. Die erstere, etwa 2 Meilen von der Premiergrube entfernt, besteht aus einer 8 bis 12 Fuß dicken, dunkelbraunen bis schwarzen Erdschicht, unter welcher ein Diabasfragmente führender, sandiger Ton liegt von einer mittleren Mächtigkeit von 4—5 Fuß. In diesem sandigen Ton findet man nun die Diamanten, und von irgend einer Art anstehenden Gesteins sieht man nichts. Die ungefähre Breite dieses alluvialen Streifens beträgt 100 m. Ganz analoge Verhältnisse herrschen in der Beynespoort-Grube, in welcher eine ähnliche Diamantseife etwas weiter flußabwärts abgebaut wird.

Endlich findet man in dem alluvialen Montrose-Vorkommen [zu unterscheiden von der oben erwähnten zweiten, anstehendes blaues Gestein führenden Grube] wiederum eine alluviale Seife, von der etwa 100 qm bis zu einer Tiefe von 3—4 Fuß abgetragen worden sind. Von anstehendem blauen Gestein ist hier wiederum kein sicheres Anzeichen, auch läßt sich der Herkunftsort der Diamanten aus geologischen Verhältnissen des angrenzenden Gebietes nicht bestimmt herleiten.

Aus den bei der Untersuchung der oben geschilderten Lagerstätten gemachten Erfahrungen lassen sich nun die folgenden Schlüsse ziehen:

1. In dem Pretoriadistrikte — und zwar über einem etwa 38 Quadratmeilen (engl.) umfassenden Gebiet — sind bis jetzt (März 1904) vier gut anstehende vulkanische Trichter von blauem diamantführenden Gestein aufgefunden worden. Der größte derselben hat einen Durchmesser von 900 Metern, der kleinste von etwa 240 Fuß.

2. In demselben Gebiete finden sich wenigstens drei Lagerstätten alluvialer Diamantseifen, von welchen zwei höchstwahrscheinlich von der Premier-Diamantlagerstätte herrühren. Eine dritte verdankt ihren Ursprung vielleicht einer noch nicht entdeckten Lagerstätte.

3. Das diamantführende Gestein hat den Charakter eines früher olivinreichen, jetzt stark serpentinisierten Peridotits; wo eine Durchbrechung von Schiefern, Quarziten u. s. w. stattgefunden hat, trägt dieses Gestein noch den Charakter einer Breccie.

Produktion.

Schon vor Ausbruch des Krieges wurden aus einigen Lagerstätten, z. B. Schuller No. 1, Diamanten gewonnen, doch liegen statistische Angaben nicht vor. Betrachten wir nun die Gesamtproduktion aller Gruben während des Zeitraumes, über welchen sich die näheren Angaben erstrecken, so ergibt sich ein erfreulicher, stetiger Aufschwung. Folgende Tabelle gibt das Gewicht in Karat und den Wert in Pfund Sterling an:

In den obigen Zahlen sind die von den Diamantdiggers des Christiania-Distriktes vereinzelt aufgefundenen Steine mit einbezogen. An Gewicht und Wert betrugen diese z. B. für Januar 1904 189 Karat und £ 768, etwa dreimal soviel als der Dezembergewinn. Verglichen mit der Grubenproduktion sind diese Zahlen sehr klein, sodaß obige Tabelle ein beinahe vollständiges Bild der Diamantindustrie des Pretoriadistriktes darstellt.

Greifen wir endlich die Premiergrube heraus als die bedeutendste, so ergibt folgende Tabelle die Entwickelung dieser Grube während der letzten 9 Monate.

Berechnet man den mittleren Wert zu 27,50 Mk. pro Karat, so ergibt sich für Februar 1904 der Gesamtwert zu £ 57 000. Zur Gewinnung dieser Ausbeute wurden 47 156 „Loads“ verarbeitet. Setzt man den

Gesamtproduktion Transvaals an Diamanten von Juli 1902 bis Februar 1904:

1902	Karat	Wert	1903	Karat	Wert
Juli	27	£ 75	Juli	16 670	£ 23 591
August	73	186	August	16 750	22 758
September	155	425	September	20 331	28 141
Oktober	103	318	Oktober	28 895	39 931
November	139	403	November	29 700	40 077
Dezember	567	995	Dezember	30 119	41 298
1903			1904		
Januar	1 060	1 703	Januar	34 515	47 091
Februar	1 485	1 932	Februar	über 43 000	über 57 000
März	1 319	1 788	Für 8 Monate	über 219 980	über 299 887
April	1 695	2 172			
Mai	11 523	14 743			
Juni	15 424	21 618			
Für 12 Monate	33 570	46 358			

Diamantproduktion der Premier-Grube von Juni 1903 bis Februar 1904.

1903	Verarbeitete „Loads" (eine Load etwa 16 Kubikfuß)	Gewinn in Karat
Juni	10 093	14 619
Juli	10 761	15 864
August	12 951	15 184
September	16 039	16 519
Oktober	17 549	22 549
November	17 680	24 911 1/2
Dezember	21 048	26 484 3/4
1904		
Januar	34 618	32 056
Februar	47 156	41 524

Umfang eines solchen Load auf 16 Kubikfuß, so beträgt das zur Gewinnung von 41 524 Karat verarbeitete Gestein etwa 754 000 Kubikfuß. Schlägt man nun die Betriebskosten auf 4,25 Mk. pro „Load" an, so bleibt ein Ertrag von ungefähr £ 47 000 also rund 940 000 Mk. für den Monat Februar 1904.

Diese hier nur kurz angeführten Produktionsverhältnisse lassen auf eine noch glänzendere Zukunft der Diamantindustrie Transvaals schließen.

Kupfererzvorkommen in Südwestafrika.

Von

J. Kuntz in Johannesburg.

Während der östliche Teil des südafrikanischen Festlandes bekannt geworden ist durch seinen Reichtum an Gold und Diamanten, scheint der Westen von der Natur vernachlässigt zu sein; der Reichtum an nutzbaren Mineralien besteht dort fast ausschließlich in einigen Kupferlagerstätten. Ob die Diamantfunde in Groß-Namaqualand einen praktischen Wert besitzen oder nicht, muß sich erst noch herausstellen.

Ursprünglich an gewisse Eruptivgesteine als akzessorischer Gemengteil gebunden, findet sich jetzt das Kupfererz in fast allen Arten von Lagerstätten, in Gängen, Lagern, unregelmäßigen Hohlraumsfüllungen etc. Auf ursprünglicher syngenetischer Lagerstätte finden wir das Kupfer noch in den bekannten Vorkommen von

A. Klein-Namaqualand.

Wie überall in Südafrika bildet auch hier der alte Granit bezw. Granitgneis die Grundlage für die geschichteten Gesteine, in deren älteste: Glimmerschiefer, Quarzit, Amphibolitschiefer etc. er oft übergeht. Einige dieser Schichten enthalten große Mengen von Eisenerzen, hauptsächlich Schwefelkies und Magneteisen, und ihren „eisernen Hut" kann man auf weite Entfernungen hin verfolgen. Andere Akzessoria sind Granaten (Aplom und Almandin) Staurolith, Aktinolith, Apatit, Epidot etc.

Zu Tage anstehend entlang einer breiten Küstenzone werden diese mehr oder weniger steil gestellten archäischen Gesteine nach dem Innern zu bedeckt von jüngeren, der Kapformation angehörigen Schichten, Sandsteinen, Schiefern und Kalksteinen, die flach liegen und tafelartige Hügel bilden. Der größte Teil von Klein-Namaqualand indessen, besonders das Grubengebiet von Ookiep — Concordia gehört noch dem Urgebirge an. Dieses wird nun von zwei Bruchsystemen (s. Fig. 28) durchzogen, von denen das eine ein ost-nordöstliches, das andere ein südöstliches Streichen hat, während die Gneis- etc. Schichten ostwestlich streichen. Das letztgenannte System von Klüften tritt auf in Gruppen von 2 und 3, wenige hundert Fuß von einander entfernten, oder auch in

einzelnen Brüchen, die, soweit meine Beobachtungen gehen, nicht von eruptiven Massen ausgefüllt sind. Das erstgenannte System indessen bildet die Linien, entlang welchen zahlreiche kleinere und größere Eruptionen eines Plagioklasgesteines stattfanden. Dieses intrusive Gestein nun enthält das Kupfererz als akzessorischen Gemengteil. Außer Plagioklas ist hauptsächlich noch Hornblende vorhanden, und es mag deshalb das Gestein Diorit genannt werden. Auch Augit und Glimmer kommen vor, doch seltener als strich eines Dioritganges zu finden zwischen Nababiep und Ookiep und zwischen Ookiep und Narap, während zwischen Springbok, Kupferberg und Carolusberg der Gangausstrich meilenweit ununterbrochen verfolgt werden kann. Seine dunkle Farbe hebt ihn deutlich ab von dem hellgrauen gneisgranitischen Nebengestein.

Spuren von Kupfer enthält das Ganggestein fast überall, was an den den Ausstrich begleitenden grünen Kupferkarbonaten erkenntlich ist; in abbauwürdigen Mengen aber

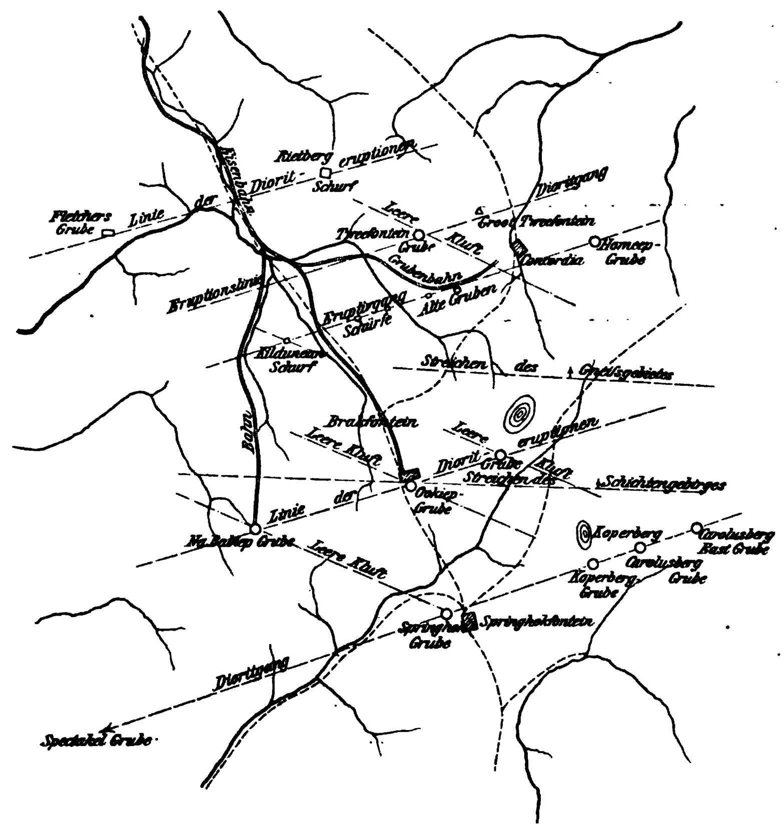


Fig. 28.
Der Ookiep-Concordia-Kupferdistrikt Klein-Namaqualand.

Hornblende. Letztere tritt zurück, wo viel Kupfererz vorhanden, sodaß es den Anschein hat, als ob bei den Erznestern zunächst die Hornblende vom Kupfererz ersetzt würde.

Das zu Kupfererz umgewandelte Gestein besteht hauptsächlich aus Buntkupfer und Kupferkies und ist stellenweise derartig angereichert auf Kosten der Hauptgemengteile, daß die Gangmasse gänzlich in eine einheitliche Masse von Erz übergegangen erscheint.

Der Diorit bildet aber nicht einen ununterbrochenen Gang, sondern erscheint hier als ein Hügel, dort als eine Hügelreihe oder nur als ein Erznest. Dazwischen setzt er oft meilenweit aus. So z. B. ist kein Auskommt das Erz nur an gewissen Stellen vor, welche aufzufinden der Zweck aller Schürfungen war, die in dem letzten halben Jahrhundert dort ausgeführt wurden.

Es ist bekannt, daß diese reichen Nester in Linien oder Zonen vorkommen, eben in Begleitung der oben beschriebenen Dioritgänge; man muß aber auch nach den Gründen suchen, warum sie nur an gewissen Stellen dieser Eruptionslinien auftreten, und da scheint mir zunächst die Gestalt der Nester einen Fingerzeig zu geben. Dieselbe ist nämlich, wie die Skizze zeigt (Fig. 29 u. 32), vierzipfelig. Zwei der Zipfel werden von der Fortsetzung des Dioritganges gebildet, die

beiden anderen laufen in eine leere Klüft aus, welche die Richtung des nordwest-südöstlich verlaufenden Systems von Brüchen hat. Bei dem Ookiepnest ist die Oberfläche zu sehr mit Humus und Sand bedeckt, um daselbst die Kluft bemerken zu können, bei den Nestern von Tweefontein indessen kann man die beiden, den Eruptivgang kreuzenden Klüfte deutlich auf der felsigen Oberfläche verfolgen (s. Fig. 29—31).

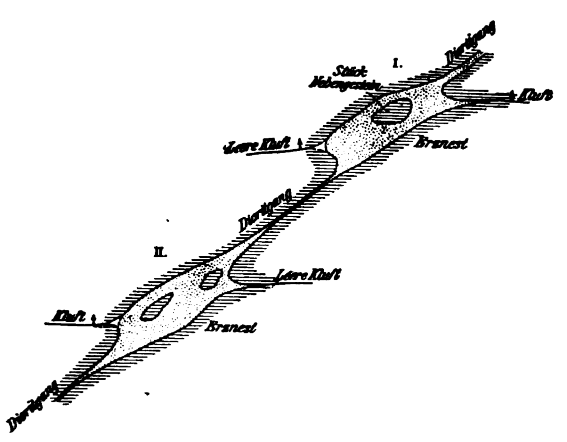


Fig. 29.
Horizontalschnitt durch die beiden oberen Erznester der Tweefonteingrube.

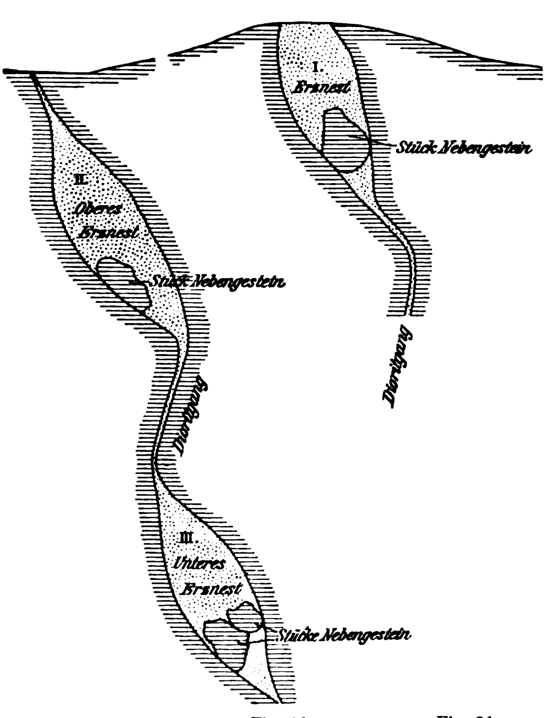


Fig. 30. Fig. 31.
Profile der Erznester der Tweefonteingrube.

Es scheint also, daß die Nester an den Kreuzungsstellen der oben erwähnten beiden Bruchsysteme entstanden sind. Einen anderen Faktor mag das Vorkommen von eisenreichen Urschieferschichten gebildet haben, welche die Kreuzungslinie der beiden Systeme von Klüften schneiden. Die flache Neigung der länglichen Nester nach Osten scheint darauf hinzudeuten; denn, da die Urschieferschichten flach nach Norden fallen, und die im allgemeinen senkrecht fallenden Eruptivgänge nach Ost-Nord-Ost streichen und demnach die Schichten im scharfem Winkel kreuzen, muß die Kreuzungslinie beider Ebenen eine leichte Neigung nach Osten erhalten.

Bei Ookiep kann man den braunen Ausstrich einer eisenhaltigen Schicht weithin verfolgen, und ich vermute, daß dieses reichste aller Nester an einem Punkt sich bildete, wo die 3 Faktoren, der Eruptivgang, die leere Kluft und die eisenreiche Schicht zusammentrafen. Es wird indessen auch Kupfererz gefunden, wo diese 3 Faktoren nicht zusammentreffen; kupferhaltige Dämpfe oder Lösungen mögen entlang irgend einer Spalte oder in einer Schütterzone emporgestiegen sein und ihr Kupfer daselbst abgegeben haben, und in der Tat sind viele derartige Vorkommen beschürft worden, ohnedaß man aber abbauwürdige Mengen Erzes gefunden hätte.

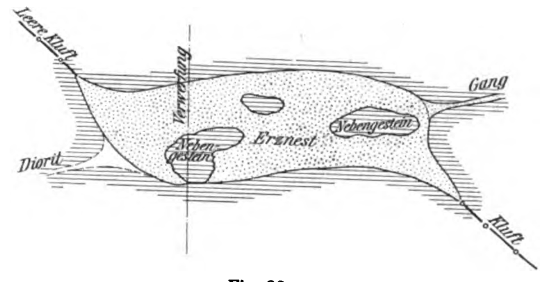


Fig. 32.
Grundriß des Erznestes von Ookiep.

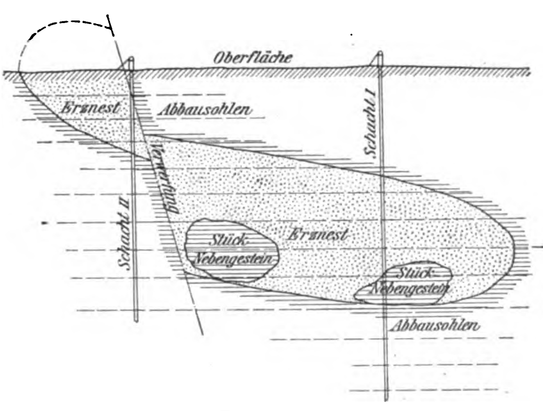


Fig. 33.
Profil des Erznestes von Ookiep.

Das Ookieper Nest (s. Fig. 32 u. 33) hat eine länglichovale Gestalt mit den eigentümlichen zipfelartigen Verlängerungen, die hier besonders entlang der leeren Kluft hervortreten. Seine

größte (ostwestliche) Länge beträgt etwa 330 m, seine größte (nordsüdliche) Breite 70 m, seine größte (vertikale) Tiefe 100 m. Diese riesige Masse bestand zum großen Teil aus Kupfererz, hauptsächlich Buntkupfer und Kupferkies, teilweise reines Erz und teilweise vermischt mit den eigentlichen Bestandteilen des Diorits. Außerdem waren große, abgebrochene Blöcke des gneisgranitischen Nebengesteins in die Ausfüllungsmasse eingebettet. Jetzt ist dieses Nest schon fast ganz abgebaut, und die Abbaue erinnern an ungeheure Höhlen, in die man Kirchen mit hohen Türmen hineinbauen könnte.

Auf derselben Eruptionslinie wie Ookiep liegen die Nester von Narap (ostnordöstlich von Ookiep, in der Skizze nur mit dem Worte „Grube" bezeichnet) und Nababiep. Auf beiden Stellen ist der Dioritgang als der Erzträger sehr deutlich zu beobachten. Narap ist nur ein kleines Nest und wird zur Zeit nicht bearbeitet, Nababiep dagegen ist eine riesige Lagerstätte. Das Eruptivgestein bildet daselbst einen ganzen Hügel, dessen dunkle Farbe sich deutlich vom hellgrauen Nebengestein abhebt. Auch hier besteht das Erz aus Buntkupfer und Kies, hat aber nicht, wie in Ookiep, die regulären Bestandteile des Diorites so gänzlich verdrängt, sondern bildet einen geringeren Prozentsatz des Gesteins. Zur Zeit meines Besuches waren die Vorrichtungsarbeiten noch nicht weit genug vorgeschritten, um die Gestalt des Nestes erkennen zu können.

Noch interessanter als die oben beschriebenen ist die Lagerstätte von Tweefontein bei Concordia und zwar deshalb, weil man hier nicht nur ein, sondern 3 verschiedene neben- und untereinanderliegende Nester hat, und weil man hier auch an der Oberfläche so deutlich den Zusammenhang der Lagerstätte mit den Kreuzen der 2 Kluftsysteme beobachten kann. Tweefontein liegt auf der 2. Eruptionslinie nördlich von Ookiep; auf der ersten nördlich Ookiep liegen die früher von der Namaqualand Copper Co. bearbeiteten Gruben, die inzwischen aber wegen ihres geringen Kupfer- aber höheren Magneteisenerzgehaltes aufgegeben worden sind.

Auf dem Tweefonteinhügel wurde das erste Nest ausstreichend gefunden; indem man dem Streichen des Dioritganges folgte, fand man das 2., und als man diesen Gang in die Tiefe verfolgte, das 3. Nest. Es ist nicht ausgeschlossen, daß man in der Tiefe entlang den Kreuzen der beiden leeren Klüfte mit dem Dioritgang noch weitere Nester auffindet. Auch in diesen Nestern kommen in der Ausfüllungsmasse eingebettet, große Blöcke abgebrochenen Nebengesteins vor. Das ganze Nest aber wird, wie in Ookiep ebenfalls, von größeren und kleineren, reines Erz enthaltenden Gängen durchzogen, die sich z. T. auch ein Stück in das Nebengestein fortsetzen. Die Dimensionen der einzelnen Nester sind zwar nicht so bedeutend wie die des Ookieper Nestes, doch bildet auch hier das Erz einen bedeutenden Prozentsatz der eruptiven Masse.

Von der Spitze des Tweefonteinhügels aus genießt man eine interessante Aussicht über das umliegende Gelände. Den durch den Hügel selbst gehenden Eruptivgang kann man nach Osten und Westen weithin mit den Augen verfolgen, wo er an den zugekehrten Abhängen der Berge als dunkle Linie oder dunkle Flecke sichtbar ist. Nach Ookiep zu bemerkt man die „Concordia Linie", auf welcher die aufgelassenen Gruben der Namaqualand Copper Co. liegen. Noch weiter im Süden erblickt man die Nababiep—Ookiep—Naraplinie mit den Gruben der Cape Copper Co., und der südliche Horizont wird begrenzt von der dunklen Hügelreihe zwischen Carolusberg, Koperberg und Springbok, welche die sogenannte Springbok—Spektakel Linie (nach der weiter im Westen liegenden Grube Spektakel genannt) bildet.

Geschichtlich interessant ist noch, daß auf der letzterwähnten Linie und zwar bei Koperberg einer der ersten Gouverneure der Kapkolonie, van der Stel, im Jahre 1685 schon auf Kupfer schürfen ließ. Ein Denkstein bezeichnet die Stelle, wo der erste Stolln in den Berg getrieben wurde.

Die Bedeutung der Geologie für die Balneologie.

Von

Rudolf Delkeskamp-Gießen.

Vortrag gehalten auf der Versammlung der Balneologischen Gesellschaft Aachen, März 1904.
— Im Auszug. —

Die angewandte Geologie, die den Ingenieurwissenschaften schon so manchen wichtigen Dienst leistete, hat ganz besondere Bedeutung für die Tiefbohrtechnik, und somit für die Balneologie.

Die Beurteilung der Entstehungsverhältnisse der Quellen ist äußerst schwierig. In vielen Fällen sind wir noch nicht im stande klar zu schauen, und die Theorie muß noch die Lücke des sicheren Wissens ausfüllen. Mit der wachsenden Betätigung wird die Geologie sicher in der Lage sein, dem Techniker eine immer wertvollere Hilfeleistung zu bieten.

Immer inniger muß die Annäherung von Theorie und Praxis werden, immer mehr soll das theoretische Studium und Wissen und die praktische Erfahrung und Fertigkeit voneinander Nutzen ziehen, sich gegenseitig heranbilden und erstarken.

Unsere Auffassung von der Natur der Quellen und vor allem von der Entstehung der Thermen ist kürzlich in ganz andere Bahnen getreten.

Wir glauben nicht mehr unbedingt an jenen so einfach und natürlich erscheinenden Kreislauf des Wassers. Der Regen liefert uns nicht mehr das Wasser aller Quellen, sondern wir haben sichere Beweise für die Annahme, daß viele Quellen juvenilen Ursprungs sind.

Eduard Suess, unser altberühmter Lehrmeister im Schichtenbau, hat uns in Karlsbad 1902 in gewohnt geistvoller Weise hierüber berichtet.

Es gibt vulkanische Quellen, deren Wasser und Salze juvenil sind, d. h. zum ersten Male die Erdoberfläche erreichen und unzugänglichen Tiefen entstammen. Sie haben nichts mit dem Wasser zu tun, das, von den Wolken stammend, als Regen zur Erde fällt, einsickert und schließlich als aufsteigende Quelle, folgend dem hydrostatischen Drucke, wieder die Erdoberfläche erreicht oder, wenn es sich auf Bergen ansammelte, absteigend die Täler und Ebenen bewässert und so die vadosen Quellen speist, nein! die juvenilen Quellen treten neugeboren aus der Tiefe der Erde hervor, um die Hydrosphäre zu vermehren und der Geosphäre neue Mineralstoffe zuzuführen.

E. Suess hat nur kurz den Weg angedeutet, jüngeren Forschern die Weiterausbauung der neuen Lehre überlassend. Trotzdem diese auf alten Beobachtungen und Arbeiten eines Elie de Beaumont (1847), Daubrée (1858) und Hermann Müller (1860) beruht und schon dadurch große Bedeutung erlangte, daß sie gerade durch Suess vertreten wird, so hat sie doch noch keineswegs allgemeinere Annahme gefunden. Im Gegensatz zur neuen Lehre sind aber die älteren Ansichten über das Wesen der heißen Quellen nicht im stande, die einschlägigen Fragen zu beantworten.

Mit der monographischen Bearbeitung der Entstehung und Eigenschaften der Thermalquellen von Bad Ems, Kreuznach und Wiesbaden beschäftigt, habe ich diese Lehre nun weiter auszubauen und zu gestalten gesucht.

Eine Unmenge Stoff wurde zusammengetragen, und die rheinischen Bäder lieferten neben den nordböhmischen die besten Belege.

Weitere Studien tun not, und wenn auch der erste Entwurf schon kürzlich von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a/M preisgekrönt wurde, so wird doch die Ausarbeitung noch immer mehrere Jahre erfordern.

Eine kurze Übersicht über die Ergebnisse meiner Beobachtungen und Untersuchungen habe ich auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Kassel gegeben.

Uns interessieren hier nur die allgemeinen Grundzüge der Auffassung von der Genesis der Quellen und die Beziehungen der theoretischen Erwägung zur praktischen Erfahrung.

Die auf den neueren Ansichten über den Sitz der vulkanischen Kräfte basierenden Anschauungen der Genesis der Mineralquellen fanden nun in der praktischen Anwendung wunderbare Bestätigung und Vervollkommnung.

Die Erfahrung des Brunnentechnikers findet Erklärung in der Theorie, und die Theorie kommt selbstständig zu Schlußfolgerungen, wie sie sich in der Praxis des Technikers nach vielem Hin- und Herirren während langjähriger Beobachtungen herausbildeten.

Die vadosen Quellen, die vom Regenwasser gespeist werden und ihren Salzgehalt der Auslaugung sedimentärer und krystalliner Gesteine verdanken, sind schwankend in der Ergiebigkeit und in der Salzführung.

Die juvenilen Quellen zeigen Sommer und Winter gleiche Konzentration und Ergiebigkeit.

Bei den vadosen kann durch geeignete Fassung, durch Vermehrung der Niederschlagsmenge im Infiltrationsgebiete eine Steigerung der Ergiebigkeit manchmal erzielt werden.

Bei den juvenilen ist dies vergebens, denn sie entstammen erstarrenden magmatischen Massen in den tiefsten Regionen der Erdkruste. Wasser und Salze sind juvenil. Beides sind Produkte der postvulkanischen Phänomene, die Sublimationen und Erzgangfüllungen, heiße Dämpfe und juvenile Wässer liefern.

Bei der langsamen Auskrystallisation der in der planetaren Erstarrungskruste der Erde eingeschlossenen, unerstarrten, magmatischen Massen scheidet sich infolge Temperaturerniedrigung das H_2O vom Silikatbrei ab. Es konzentriert sich zu größeren Volumina und mit ihm alle diejenigen Stoffe, die bei der betreffenden Temperatur in Wasser löslicher sind, als in der Silikatschmelze.

Zu diesen Stoffen gehören H_2S, CO_2, Verbindungen der einwertigen Ionen Cl, Fe, Bo mit alkalischen Erden und Alkalien, z. T. auch SiO_2. Die Ionen der zweiwertigen

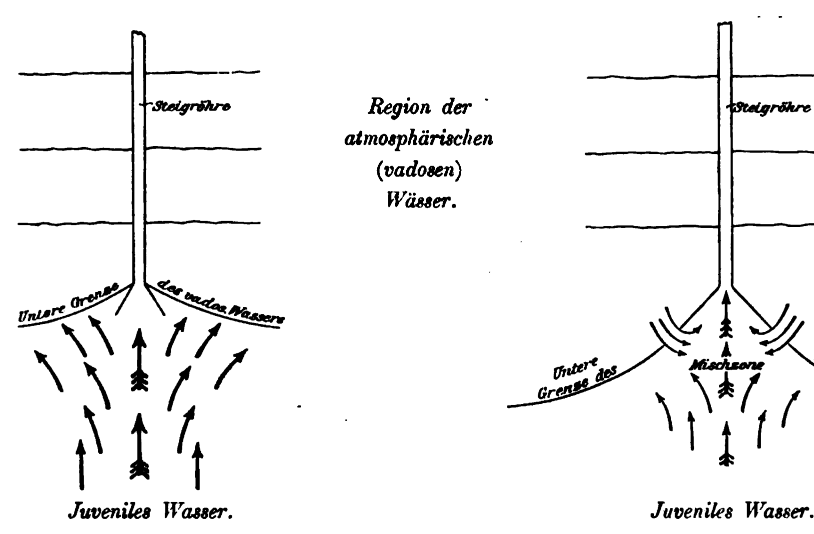
Metalle Fe, Zn, Pb, Cu, Sn scheinen mit Vorliebe den genannten negativen Ionen zu folgen. Weitere wässerige Ausscheidungen sammeln sich zu den ersteren. Die Gase nehmen selbst Raum ein und durchsetzen und überlagern mit immer sich steigerndem Druck das Magma, um an Stellen geringsten Widerstandes schließlich zu entweichen.

Die heißen Thermen und Kohlensäurequellen sind die Nachwirkungen der heftigsten Aeußerungen von Energieausgleichen, also den Eruptionen.

Auf dem Wege zur Erdoberfläche bilden Wasser und Dämpfe vielfach Absätze, die je nach Beschaffenheit und Intensität der Exhalationen verschieden ausfallen. So entvulkanischen Eruptionen nachfolgenden Phänomene langsam aber stetig abnimmt.

Hieraus folgt, daß auch bei den juvenilen Thermen in langen, sehr langen Zeiträumen Temperatur und Salzgehalt langsam zurückgehen. Dies war auch in früheren Zeitaltern unseres Planeten so, was wir an den Absätzen aus Dämpfen, heißen Quellen und Kohlensäuerlingen deutlich erkennen, die alle auf dieselbe Ursache zurückzuführen sind, denn die, — nicht vadosen — kalten Kohlensäurequellen stellen die letzte Phase in den Wandelungen der juvenilen Mineralwässer dar.

M. H.! Mit dem allmählichen Nachlassen der Stärke des Auftriebs der thermalen Wässer schwindet auch der Gegendruck gegen



Starker Auftrieb juvenilen Wassers bewirkt starken seitlichen Gegendruck, der das absteigende vadose Wasser mit Macht zurückhält.

Fig. 34.
Starker Auftrieb rein juvenilen Wassers.

Der allmählich nachlassende Auftrieb des juvenilen Wassers gestattet immer sich steigernde Zutrittsmöglichkeit für vadose Zuflüsse.

Fig. 35.
Schwacher Auftrieb gemischten Wassers.

Übergang juveniler in gemischte Wässer.

standen die Erzgänge und -lager, und so finden wir als die charakteristischen Nebenerscheinungen der juvenilen Quellen: Tektonische Spalten, Eruptivgesteine und Erz- und Mineralgänge (besonders Hornsteingänge), die in genetischer Beziehung zu den Mineralquellen stehen.

Das raschere Zunehmen der Temperatur nach der Tiefe und die stärkere Zerspaltung des Bodens in vulkanischen Gegenden geben nicht die Veranlassung des Auftretens der Thermen vorzugsweise auf vulkanischem Boden, sondern der Vulkanismus ist die direkte Ursache des Ursprungs der juvenilen Quellen, deren Wasser und Salze dem vulkanischen Herd entspringen.

Nun ist es eine ganz allgemein beobachtete Erscheinung, daß die Intensität der den die stets auflagernden süßen Wasser, und es wird deshalb selbst bei der besten und dichtesten Fassung süßes Wasser mit in die Steigröhre hinaufgesogen, wie die Skizze Fig. 34 u. 35 zeigt.

Die anhaltende Konstanz in der Zusammensetzung der juvenilen Wässer ist allerdings auffallend, wenn man bedenkt, daß z. B. der Wiesbadener Kochbrunnen während 36 Jahre (1849—1885), in denen er durch Remigius Fresenius genauest überwacht wurde, 59 640 kg feste Bestandteile mit heraufbeförderte.

R. Fresenius, der Gründer des berühmten Wiesbadener chemischen Laboratoriums, hatte 1893 auf der Jahresversammlung des allgemeinen Bäderverbandes in Wiesbaden seine Resultate der Beobachtungen über Gehalts-

schwankungen von 4 Quellen, wie folgt, zusammengefaßt:

Schwankungen im Gesamtgehalt an fixen Bestandteilen:

		Verhältnis von Maximum zu Minimum.	Maximalschwankung.
Niederselters	15,5°C.	100:87,3	12,7%
Ems: Kränchen	36 °C.	100:95,9	4,1 -
Ems: Kesselbrunnen	47 °C.	100:98,9	1,1 -
Wiesbaden: Kochbrunnen	68,5°C.	100:99,7	0,3 -

Er zog daraus den Schluß, daß sich Gehaltsschwankungen eines Mineralwassers in der Regel um so weniger erweisen, je höher die Temperatur der Quellen ist, was sich allerdings aus den oben mitgeteilten Zahlen direkt ableiten ließe.

Er fügte noch hinzu, daß man sich auch gut vorstellen könne, daß die Entstehungsverhältnisse bei den aus großer Tiefe kommenden heißen Quellen großartigere und umfassendere seien, als bei kalten Quellen, auf welche die örtlichen und Witterungsverhältnisse viel leichter ihren Einfluß ausüben könnten[1]).

Das, was Fresenius nur vermuten konnte, sind wir jetzt im stande, sehr gut zu beurteilen. Die Wärme des betreffenden Wassers ist nicht maßgebend. Da aber die meisten Thermen juveniler Natur sind, so stimmt die Freseniussche Annahme im allgemeinen. Bei den von mir nachher zu gebenden Beispielen von Pfäffers und Baden in der Schweiz würde sie aber zu Schanden.

Die juvenilen Wässer, ob heiß, warm oder gar kalt, bleiben konstant; die vadosen sind größeren oder geringeren Schwankungen unterworfen. Die Temperatur, der Salzgehalt, die Steighöhe, die Wassermenge, alles das ist für die Bestimmung der Natur des Wassers ohne Einfluß, die Schwankungen im relativen Salzgehalt sind allein im stande, juvenile von vadosen Wässern zu scheiden.

Die Konstanz der Salzlösung ist nun nicht im Vergleiche von Analysen weit voneinander liegender Jahre zu suchen, sondern sie äußert sich nur in der gleichbleibenden Konzentration in Zeiten verschiedener Niederschlagsmengen im Jahre, also im relativen Gehalt an den verschiedenen Ionen.

[1]) Seit mehreren Jahren war Verf. bemüht, von Mineralquellen, die öfters chemisch untersucht wurden, die analytischen Daten zu sammeln. Da aber die Zuverlässigkeit der Analysen sehr verschieden und die angewandten Untersuchungsmethoden, die meist leider unbekannt, wechselnder Genauigkeit entsprechen und die in der Zwischenzeit zweier Analysen vorgenommenen, die Quellen oft wesentlich beeinflussenden Neufassungen u. s. w. sehr schwer zu ermitteln sind, so dürften derartige Vergleiche kaum Anspruch auf wissenschaftlichen Wert haben.

Bei den gemischten Wässern ist selbstverständlich die juvenile Natur gewisser Bestandteile nur in deren gleichbleibendem relativen Verhältnis zu erkennen. —

Ich will hier einige Worte über die chemische Analyse anführen. Da in der Zusammenstellung der analytischen Daten zu Salzen eine gewisse Willkür liegt, sodaß man nicht behaupten kann, daß ein Mineralwasser $Na_2SO_4 + K_2CO_3$ oder umgekehrt enthielte, so war man seit Karl v. Than bestrebt, die Elemente als solche anzugeben.

Über den Zustand, in welchem die Stoffe in einem Mineralwasser vorhanden sind, wußte man bis vor wenigen Jahren nichts Sicheres und so kam es, daß verschiedene Chemiker über ein und dasselbe Wasser ganz verschiedene Angaben machten, trotzdem die von ihnen gefundenen Säuren und Basen gut übereinstimmten.

Diese verschiedenen Angaben rührten daher, daß die Ansichten über die Art der Gruppierung der Säuren und Basen zu Salzen geteilt waren.

Nach dem einen sollte für diese Gruppierung die Verwandtschaft allein maßgebend sein, nach anderen das von Bunsen vorgeschlagene Prinzip der Löslichkeit, wieder andere berücksichtigten beides.

Heute wissen wir, daß in den meisten Mineralwässern keine Salze vorhanden sind. Salze können in wässeriger Lösung nicht bestehen, vorausgesetzt, daß die Verdünnung groß genug ist; sie werden gespalten in ihre Bestandteile, in ihre Ionen.

Bei starker Konzentration befindet sich außer den Ionen auch nicht dissoziiertes Salz in Lösung. Es läßt sich leicht zeigen, ob in einer Salzlösung die Dissoziation vollständig ist oder nicht.

Durch die bahnbrechenden Untersuchungen von Kohlrausch und Ostwald wissen wir, daß eine Salzlösung dem elektrischen Strom einen um so größeren Widerstand darbietet, je weniger vollkommen die Dissoziation ist, durch Verdünnung einer solchen partiell dissoziierten, wässerigen Salzlösung mit Wasser (aqua dest.), welches letztere den Strom praktisch garnicht leitet, steigert man die Dissoziation und erkennt dies daran, daß der Widerstand abnimmt.

Letzterer wird ein Minimum erreichen, sobald vollständige Dissoziation herbeigeführt ist. Bei noch größerer Verdünnung aber wird der Widerstand steigen, weil die Ionen weiter voneinander entfernt sind. Der Widerstand wächst nun proportional mit der Verdünnung. —

Durch die Ionentheorie hat diese einfach praktischen Bedürfnissen entstammende Forderung wirksame Unterstützung erfahren. Ich habe dies im Notizblatt der hess. geol. Landesanstalt 1900 kurz ausgeführt, während L. Grünhut[3]) 1902 sehr ausführlich hierüber berichtet; ebenso Köppe, Meyerhofer, Rollof u. a. m.

Die Ionenanalyse bietet zur Zeit die beste Vorstellung über den Zustand der Stoffe in der Lösung, da die Dissoziation der Salzlösungen aber keine vollständige ist, so stellt sie auch nicht das Ideal einer Analyse dar, doch die physikalisch-chemische Analyse, die letzteres verkörpern dürfte, ist zur Zeit noch nicht mit der nötigen Exaktheit auszuführen. Bei der alten Angabe der Analyse in Salzen ist man gar nicht im stande, Vergleiche verschiedener Quellenanalysen — zumal wenn sie von verschiedenen Analytikern herrühren — anzustellen. —

Große Bedeutung m. H.! haben auch die Mischwässer, also diejenigen Mineralwässer, die juvenile und vadose Bestandteile enthalten.

Heiße Dämpfe, trockene oder nasse Exhalationen entströmen den vulkanischen Herden. Sie begegnen absteigenden atmosphärischen (vadosen) Wässern, lösen sich und steigen als Quellen zu Tage, deren Temperatur und Salzgehalt jede nur denkbare Höhe annehmen können.

Vielfach ist auch ein Teil des Wassers juvenilen Ursprungs. In den Tiefen mischt sich das juvenile mit vadosen, mehr oder weniger mineralisierten Wässern, aber in den meisten Fällen ist in der gemischten Quelle nur die Kohlensäure juvenilen, also vulkanischen Ursprungs und Mineralbestandteile und Wasser sind vados.

Schwefelwasserstoff und Kohlenwasserstoff sind vielfach vados. Auch die Kohlensäure ist gelegentlich vados, doch wie ich es a. a. O. in einem besonderen, ausführlichen Kapitel dargestellt, wird die vadose Kohlensäure selten salzreiche Thermen zu liefern im stande sein, sondern könnte nur das fertige, aufsteigende Mineralwasser imprägnieren, auftreiben und so schwache Kohlensäuerlinge bilden, denn das Vermischen von Sole und Kohlensäure geht sehr langsam vor sich. Es ist lange Zeit erforderlich, bis größere Mengen der Minerallösungen von Gas durchsetzt sind.

Vadose Wässer können thermalen Charakter haben, so z. B. die von Pfäffers und Baden in der Schweiz. Sie sind in der Regel schwach mineralisiert und entstammen Niederschlägen (ev. Seen) auf hohen Bergen.

[3]) Zeitschr. f angew. Chemie 1902 N. 26.

Über das klassische Beispiel von Pfäffers hat sich Suess in Karlsbad ausgesprochen. Interessant, wenn auch nicht ganz so klar, liegen die Verhältnisse in Baden.

Bei Baden entspringen 21 Thermen mit 48° C. und nahezu gleicher Zusammensetzung. Die Jahreszeiten sind fast ausgeglichen; die Quellen schwanken nur in den Jahrgängen und zwar um 8—40 Proz. der durchschnittlichen Wasserführung.

Sie entspringen dem Schichtengewölbe des Lägernzuges und steigen auf an einer Stelle, an der das Triasgewölbe rechtwinklig zur Längserstreckung von der Limmat angeschnitten wird.

Sind die Mineralwasser führenden Schichten einmal der ganzen Länge nach entblößt, so wird eine lange Thermenlinie entstehen, deren Wasser den ziemlich entfernten Triasbergen entstammt.

Ebenso können juvenile Quellen kalt zu Tage treten. Sie stellen dann die letzten Phasen der großartigen thermalen Prozesse dar und werden in geologisch kurzer Zeit völlig versiegen.

Hierfür bieten die Quellen von Kreuznach und Marienbad gute Beispiele.

In Kreuznach ist der ehemalig juvenile Charakter der Quellen nur in deren genetischer Beziehung zu alten Mineralabsätzen, Erz- und Mineralgängen, Spalten und Eruptivgesteinen zu erkennen.

Die Quellen sind nun fast ganz vados und lassen deutliche Beeinflussungen durch atmosphärische Niederschläge wahrnehmen. Ihre Temperatur ist an der untersten Grenze des Begriffes einer Therme angelangt.

Die Marienbader Quellen sind kalt. Ihre juvenile Abstammung ist, wie bei Kreuznach, nur in der genetischen Beziehung zu Erz- und Mineral- besonders Hornsteingängen, Kaolinlagern, Spalten und Eruptivgesteinen zu erweisen.

Die Quellen eines und desselben Orts können bei ganz verschiedenen Temperaturen, aber gleichem relativen Salzgehalt demselben Herd entstammen (die juvenilen Thermen von Ems). Sie können aber auch bei ähnlicher Temperatur und Salzgehalt und verschiedenem relativen Gehalt an Ionen, jede für sich selbständigen Ursprung haben und gegenseitig ohne Einfluß sein, falls die Annahme verschiedenartiger vadoser Zuflüsse zu einem konzentriertesten Mutterwasser ausgeschlossen ist (die juvenilen Thermen von Wiesbaden).

Die Quellen eines und desselben Ortes brauchen auch keineswegs nur einer der beiden Kategorien anzugehören. So sind die Thermen von Ems und Wiesbaden fast

sämtlich rein juvenil, und doch gibt es an beiden Orten einige vadose und gemischte Wässer. —

M. H.! Alle diese schönen Hilfsmittel für den Techniker, der an eine Quelle zum ersten Male herantritt, um sie neu zu fassen und ergiebiger zu machen, sind aber nur dann möglich, wenn die Kurverwaltungen genaue Überwachung über ihre Quellen anstellen.

Mir ist dies nur von wenigen Kurorten bekannt, obwohl in einer ganzen Reihe Beobachtungen über Gehaltsschwankungen angestellt werden. Aber fast überall werden mit peinlicher Verschwiegenheit jene für die wissenschaftliche und praktische Beurteilung der Quelle, wie für die Erweiterung unserer Gesamtkenntnis, über ihre Bildung und die Ursache ihrer Veränderlichkeit so wichtigen Daten weiteren Kreisen vorenthalten.

Es wird hoffentlich der Verbreitung dieser neuen Ideen eine Zeit folgen, in der keine Kurverwaltung mehr davor zurückschreckt, Schwankungen im Gehalt der Mineralquellen offen zu bekennen.

Es wäre dies auch eine törichte Vorsicht, denn alle Quellen sind mehr oder weniger veränderlich, und keiner Kurverwaltung gereicht es zur Schande, vadose Quellen zu besitzen.

Aber, m. H.! wie groß sind die Vorteile, die aus der Verbreitung der Beobachtung von Schwankungen bei Quellen erwachsen!

Der Techniker erhält Hilfsmittel, den Schaden zu heben und je nach der Art der Veränderlichkeit die Quelle tiefer zu fassen oder die vorhandene Fassung abzudichten und seitliche Zuflüsse abzudämmen.

Aber vor allem m. H.! ist die Verbreitung dieser Erkenntnis für Sie selbst, für die Herren Ärzte, von allergrößter Bedeutung.

Wir wissen alle — wenn es auch noch von einer Reihe von Ärzten bestritten wird — welche bedeutende Wirkung viele Mineralwässer auf den menschlichen Organismus ausüben. Nehmen Sie dazu noch als Beispiel eine solche mit besonders wirksamen Salzbestandteilen, wie z. B. Nauheim, da werden Sie wohl glauben, daß hier, zumal bei Anwendung von Mutterlaugenzusatz, eine selbst geringe Veränderung im Salzgehalt bei gleichbleibender, vom Arzt auf Grund alter Quellenanalysen verordneter Dosis eine von der erwünschten sehr verschiedene Wirkung erzielt.

M. H.! Sie arbeiten in solchen Fällen ganz unbewußt mit unbekannten Heilmitteln. Die Schuld trifft aber nicht den Arzt, sondern die Kurverwaltung, die sich die vorteilhaften und praktisch bewährten Errungenschaften wissenschaftlicher Forschungen vorenthält.

Der praktizierende Arzt ist viel zu sehr vom eigenen Beruf in Anspruch genommen. Er kann sich nicht mit Entdeckungen und Erfindungen auf dem Gebiete der vielen Hilfswissenschaften beschäftigen. Was er aber soll, das ist, sich zugänglich zeigen jenen Neuerungen und es anerkennen, wenn die Vertreter der Naturwissenschaften aus rein wissenschaftlichem Interesse sich bemühen, ihm auf leicht zugängliche Weise ihre neue Erkenntnis vorzutragen; er soll es nicht nur, die Zukunft wird zeigen, daß er es muß.

M. H.! der Gesamtsalzgehalt, der Gehalt an gewissen, für die Quelle besonders charakteristischen Stoffen soll täglich ausgeführt werden, genaueste Gesamtanalysen, Bestimmung des osmotischen Druckes sind aber auch öfters anzustellen. Die allerdings sehr hohen Preise dieser Gesamtanalysen werden sich bei größerem Bedarf schon von selbst reduzieren.

Chelius wies darauf hin, „daß jede Heilquelle ihre spezifischen Eigenschaften und Wirkungen habe. Jede stellt für sich allein ein Individuum dar, dem ganz bestimmte Eigentümlichkeiten und Wirkungen zukommen, sodaß zwei in Zusammensetzung und Wirkung ganz absolut gleiche Quellen undenkbar sind.“

Jede Quelle muß daher in ihrer Wirkung von dem Chemiker und vor allem dem erfahrenen Arzte einzeln studiert werden, um ihre Eigenart zu erkennen und sie mit Erfolg anzuwenden. Es ist daher ganz zwecklos, auf Grund der chemischen Analyse allein einem Badeort das Übergewicht über einen anderen zulegen zu wollen.

Die jahrelange Erfahrung des praktischen Arztes muß hier Hilfe leisten, wenn auch die Kenntnis von der Heilkraft der Wässer nur auf die vielfache erfolgreiche Anwendung auf bestimmte Erkrankungen des menschlichen Organismus sich beschränken mag, und die Art und Weise der physiologischen Wirkung des im Gebrauch bewährten Mittels sich meist der Beurteilung noch völlig entzieht.

So werden wir einer Zeit entgegengehen, in der der verordnende Arzt an leicht übersichtlichen Umrechnungstabellen für seine Quelle bei wechselndem Salzgehalt täglich die zu verordnende Dosis umrechnen kann, der Kranke also immer genau die nach wissenschaftlichem Dafürhalten nötige Dosis erhält und nicht mehr, wie heute, wechselnde, dem gewissenhaftesten Arzte unbewußt selbst unbekannte Mengen.

Aus alledem, m. H.! ist klar zu ersehen, daß die Überwachung der Quellen eine

Reorganisation dringend bedarf. Sie muß, kurz gesagt, wissenschaftlicher werden.

Es ist hierdurch nicht eine bedeutende Steigerung der Kosten bedingt, denn diese werden anderwärts wieder längst herauskommen. Jene, die Quellen erschöpfende, ganz unsinnige Ausbeutung, wie sie sich heute noch vielerorts beobachten läßt, ist späterhin unmöglich.

Schwere Schicksalsschläge werden vermieden werden, da alle die, die Güte der Quelle verändernden und schädigenden Einflüsse niemals plötzlich, sondern allmählich aufzutreten pflegen. Die bessere Beobachtung wird eine leichtere, weil frühere, Beseitigung jener Schäden herbeiführen und somit die Kosten wesentlich erniedrigen.

Die unbedingt notwendigen Quellenbeobachtungsstationen sollten am besten einen Techniker an der Spitze, geologisch und chemisch gebildete Beamte besitzen.

Der Arzt tritt notwendigerweise hierbei in den Hintergrund, es sei denn, daß er über eine Menge technischer, chemischer, physikalischer und allgemein geologischer Kenntnisse verfügen würde.

M. H.! der leitende Beamte muß auch zugleich geistiger Leiter sein, und wenn er auch nicht jede Handhabe des hilfeleistenden Technikers oder Wissenschaftlers versteht, so muß er doch fähig sein, alle Arbeiten mit Verständnis zu überwachen. Er wird sicher bald lernen, sich in einfacheren Fällen selbst zu helfen. Ist er hierzu außer stande, so wird er beurteilen können, ob es erforderlich ist, einen Geologen oder Techniker von Fach heranzuziehen, um die eigenen Bestimmungen und Ansichten zu erweitern und zu kontrollieren. Auch in der Wahl des hilfeleistenden Spezialisten wird ihn ein gewisses Verständnis für die erforderliche Begutachtung sehr unterstützen, denn, m. H., ich kann es nur nochmals betonen: die Beurteilung der geologischen Verhältnisse an einer Quelle ist äußerst schwierig, ebenso wie die technischen Arbeiten an derselben.

Die Arbeit des Quellentechnikers ist ein fortgesetztes Studium. Unerwartet stören ungreifbare und unerklärliche Erscheinungen die vorsätzliche Berechnung. Notgedrungen befaßt er sich mit ihnen und sucht sie zu begreifen.

Das Wichtigste bei der Aufsuchung des Wassers durch Tiefbohrungen ist die Bestimmung des Bohrpunktes.

Handelt es sich um vadose Quellen, die gespeist werden von einem mineralisierten Grundwasserstrom, so ist die Wahl nicht sehr schwierig. Vielfach schließen tonreiche, für Wasser fast undurchlässige Deckschichten das aufstrebende Wasser ab und, wie bei artesischen Süßwasserquellen, genügt es, an einem Punkte diese Decke zu durchbohren, um Mineralwasser zu erhalten.

Aber es ist anders, wenn die Wässer auf Spalten ansteigen, zumal, wenn letztere durch jüngere auflagernde Schichten verdeckt sind. Hier sollte man in der Regel die Beurteilung nicht einem Sachverständigen überlassen, sondern mit der Lösung dieser wichtigen Frage eine Kommission von Fachleuten beauftragen, wie dies Tecklenburg schon vor mehreren Jahren für jede schwierige Bohrung vorgeschlagen hat.

Eine sehr wichtige Frage ist die Beziehung zwischen Grundwasser und Thermalquellen.

H. Honsell hat in Bezug auf die Beschlüsse der seiner Zeit von der Balneologischen Gesellschaft berufenen geologischen Kommission, die zu Frankfurt a. M. tagte, auf die Bedeutung der Feststellung der Versickerungsgebiete und der Schutzbezirke hingewiesen.

Nachdem wir juvenile von vadosen Wässern zu scheiden lernten, ist es uns klar, daß nur die vadosen und gemischten Mineralquellen Niederschlagsgebiete besitzen.

Schutzbezirke sind aber auch für juvenile Quellen nötig. Wohl braucht man hier nicht zu befürchten, durch Entnahme von mäßigen Mengen von Süßwasser in der Umgegend der juvenilen Quelle diese zu schädigen, denn das vadose Oberflächenwasser ist belanglos für die Ergiebigkeit der juvenilen Quelle, insofern die Druckverhältnisse an derselben hierdurch nicht wesentlich geändert werden (es ist hier der Druck gemeint, den die auflagernden vadosen Wässer gegen das aufstrebende juvenile Wasser ausüben)[5]).

Wohl ist aber ein Schutzgebiet nötig für juvenile Wässer, da Bergbau und tiefere Tagebaue die Quellenwege beeinflussen und mithin ein Verlegen der Austrittsstelle bewirken. Es ist hier aber wohl zu bedenken, daß die Gewährung eines Schutzes für eine Mineralquelle ganz von deren Wert und nationalökonomischer Bedeutung abhängt.

Stehen mit der Quelle wertvollere Erzlagerstätten in Verbindung, so ist selbstverständlich im Interesse des wichtigeren Bergbaues, ein Schutzbezirk für die bedrohte Mineralquelle zu versagen. (So ist zum Beispiel im Interesse des Bergbaues auf den roten Bergen bei Aachen der Schutzbezirk des Gesundbrunnens aufgehoben worden.) —

[5]) Sollte dieser Gegendruck nachlassen, so würde das aufstrebende juvenile Wasser nicht mehr nur in der Steigröhre aufsteigen, sondern sich seitlich mit vadosem Wasser vermischen und so dem Kurorte verloren gehen.



Die Aufgabe des Geologen, m. H., darf man sich nun auch nicht etwa in der Weise vorstellen, daß man denselben nur zu rufen braucht, um sofort und immer zu wissen, wie er seine Anlagen im bestimmten Falle einzurichten habe.

Dazu sind die Verhältnisse nun doch meist viel zu verwickelt und schwierig.

Auch da, wo die besten geologischen Karten und Spezialaufnahmen vorliegen, kann doch nur über den geologischen Bau der Gegend ganz im allgemeinen geurteilt werden, denn nur bei technischen Anlagen ist die Beobachtung der Schichtenlagerungsverhältnisse in hinreichender Tiefe möglich. Der auf die eigene Aufnahme und die Durchführbarkeit der ihm gestellten Aufgabe vertrauende und bedachtsam zu Werke gehende erfahrene Jünger der angewandten Geologie wird hier die beste Stütze leisten.

M. H.! die wissenschaftliche Beobachtung und Überwachung an den Mineralquellen wird sich, das ist meine sichere Hoffnung, immer mehr Eingang verschaffen, zum Wohl und Nutzen der Kurverwaltungen, der praktizierenden Ärzte, der Wissenschaft und vor allem zum Wohle der heilbedürftigen leidenden Menschheit.

Kieselgur und Farberden in dem trachytischen Gebiet vom Monte Amiata.

Von

B. Lotti in Rom.

Das sogenannte Kieselmehl oder die Kieselgur vom Monte Amiata in der toskanischen Küstenregion ist weiter nichts als eine Ablagerung reiner, äußerst fein zerteilter, loser, fast durchwegs aus mikroskopischen Schälchen von Kieselalgen oder Diatomeen bestehenden Kieselteilchen und bekam den Namen farina fossile, das heißt fossiles Mehl, da es wirklich als feines, weißes Mehl vorzukommen pflegt.

Sein Kieselsäuregehalt ist meistens 85 Proz.; außerdem enthält das Kieselmehl 3 Proz. fremde Gemengteile, die aus Eisenoxyd, Tonerde, Bitter- und Kalkerde bestehen, und 12 Proz. Wasser. Sein spez. Gew. schwankt zwischen 0,08 und 0,30.

Die Farberden vom Monte Amiata sind, wie wir sehen werden, innig mit den Kieselgurlagern verbunden und bestehen aus Eisenockern, die von einem sehr blassen bis zu einem sehr dunklen Gelb übergehen, und enthalten ebenfalls Diatomeenreste.

Es werden aus diesen Lagern vom Monte Amiata hauptsächlich zweierlei Farberden gewonnen, nämlich die Gelberde, die, gebrannt, tief rot wird, und der Bol. Die erstere ist eigentlich der Gelbocker und dient hauptsächlich zur Herstellung von Farben, die als Siennagelb und gebrannte Sienna im Handel bekannt sind[1]); die zweite ist ebenfalls ein humushaltiger Ocker und wird zur Herstellung von Umbrafarbe verwendet. Zwischen diesen beiden Sorten gibt es mittlere, Bolerden genannte, braungelbe Varietäten.

Die Lager von Kieselgur und Farberden kommen längs des äußeren Trachytmassenrandes vor und erstrecken sich von W über S nach O und in einer Länge von fast 20 km, wie die in Fig. 36 gegebene geologische Karte im Maßstab 1 : 125 000 zeigt[2]). Sie treten hauptsächlich dort auf, wo die Trachytmasse sich terrassenartig aufbaut oder kleine, beckenförmige Einsenkungen bildet.

Die Hauptvorkommnisse von Kieselgur sind die von Castel del Piano und Bagnolo, sie allein werden abgebaut und finden Verwendung. Andere, wie die von Bagnore, Abbadia, San Salvatore und Arcidosso, sind industriell unbedeutend; sie sind aber wissenschaftlich wichtig, da sie mit den Farberden im Zusammenhang stehen und besser als die übrigen ihre Entstehungsart erkennen lassen.

Die Farberden werden in Castel del Piano, Arcidosso und Piancastaguaio gewonnen.

Das Lager von Kieselgur in Castel del Piano nimmt einen großen Teil der südöstlich von dem Städtchen gelegenen kleinen Ebene ein und zeigt von oben nach unten folgende Reihenfolge der Schichten[3]):

1. Trachytischer Sand mit Ton.
2. Kieselgurschicht 3—4 m mächtig.
3. Dünne Schicht aus Eisenoxydhydrat.
4. Ziegelton.
5. Trachyt.

Die Kieselgur ist oben weiß und grob, und wird nach unten staubfein und dunkel. Zwischen ihr und dem trachytischen Untergrund trifft man hie und da gelatinöse, leicht an der Luft erhärtende Kieselsäure.

Die Schichten sind in ihrem zentralen Teil vollkommen horizontal, während sie sich an den Rändern gegen die Mitte neigen. Die durchschnittliche Mächtigkeit des Lagers beträgt 4,50 m.

---

[1]) Die handelsgebräuchliche Schriftweise Siennagelb u. s. w. ist eigentlich sprachwidrig, da der Name von der Stadt Siena, zu deren Gebiet die Landschaft von Monte Amiata seit alters her gehört, abgeleitet ist. Gewiß rührt die Schriftweise Sienna von der französischen Benennung Sienne, von Siena, her.

[2]) Nach E. Clerici in Bollettino della Societa geologica italiana Bd. XXII, 1903.

[3]) Siehe C. Perron (Rassegna Mineraria VII. 17. 1897).

Die chemische Zusammensetzung dieses Kieselmehls ist folgende:

Kieselsäure	85,24
Eisenoxyd, Tonerde, Bittererde etc.	2,91
Wasser (bei 105° C.)	8,—
Glühverlust	3,85
	100,—

Durch die vom Prof. E. Clerici ausgeführte mikroskopische Untersuchung hat sich ergeben, daß in den die Kieselguhr von Castel del Piano zusammensetzenden Diatomeen folgende Arten enthalten sind:

Vorwiegend Synedra capitata Ehr., S. ulna Nitz., S. longissima W. S., weniger die Arten: Tabellaria fenestrata Kütz., T. flocculosa Kütz., Odontidium mutabile W. Sm., Tetracylus rupestris Braun, Meridion circulare Ag., Gomphonema acuminatum Ehr., und noch andere.

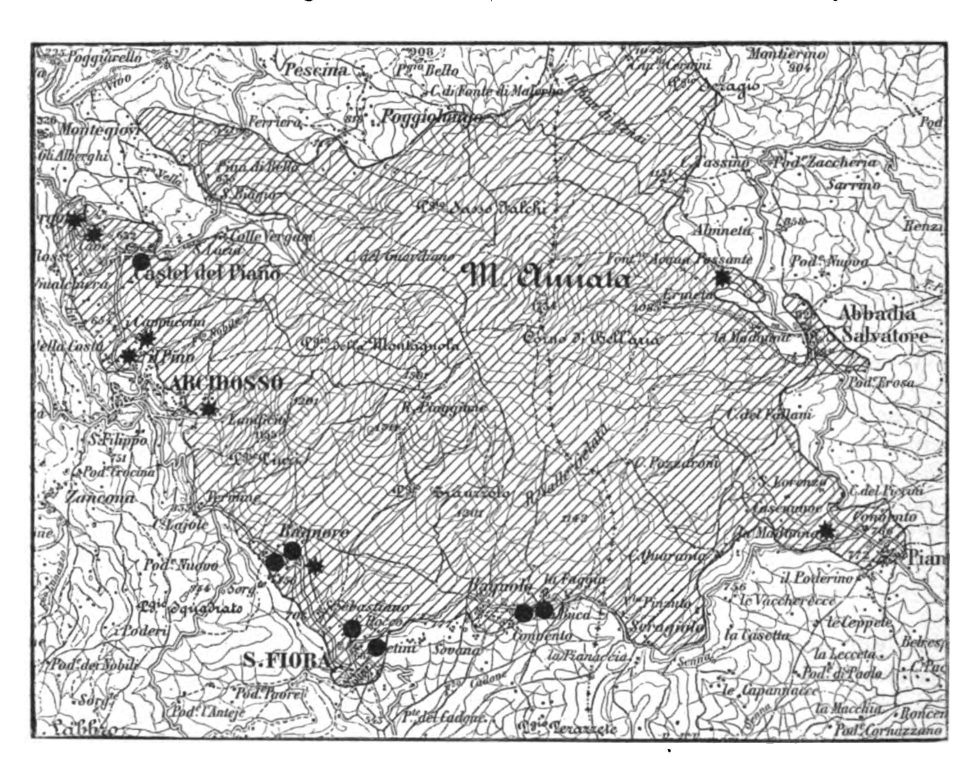
Das Kieselgurlager von Bagnolo, zwischen Santa Fiora und Piancastaguaio setzt sich zusammen unten aus gebänderten, tripelartigen, feingeschichteten Tonen mit Blattresten, welche Tone nach oben allmählich über Tripel und tonartige Kieselgur in reine Kieselgur übergehen. Das nutzbare Lager hat hier über 1 m Mächtigkeit bei einem Hektar Ausdehnung.

Von den an der Basis der Ablagerung der Tonlager sich bildenden Diatomeen herrschen die Cyclotellen mit wenigen anderen Formen vor, die den Arten Gomphonema acuminatum Ehr., Melosira granulata Ehr. u. a. entsprechen.

In der Kieselgur werden vorwiegend beobachtet die Arten:

Amphora ovalis Kütz., Cymbella lanceolata Ehr., Navicula major Kütz., Gomphonema acuminatum Ehr., Epithemia turgida Kütz., E. granulata Kütz., E. sorex Kütz., Rhopalodia gibba Kütz., Synedra capitata Ehr., Fragilaria binodis Ehr., Cymatopleura solea Breb., Melosira varians Ag., Cyclotella compta Ehr., C. compta var. radiosa Grun., Stephanodiscus astraea Kütz[4]).

Auch das Kieselgurlager von Bagnore, zwischen Arcidosso und Santa Fiora, tritt mit äußerst dünnen Schichten von durch organische Substanzen gefärbtem, grauem und dunklem Ton mit Glimmerblättchen und Trachyttrümmern zusammen auf. In kurzer Entfernung quellen schwer eisenhaltige Sauerwasser hervor, und sind Ausströmungen von Schwefelwasserstoffgas (Putizze) vorhanden.



Vulkanische Formation (Trachyt). ● Lagerstätte von Kieselgur. ✱ Lagerstätte von Farberden.

Fig. 36.
Der Monte Amiata und seine Lager von Kieselgur und Farberden i. M. 1 : 125 000.

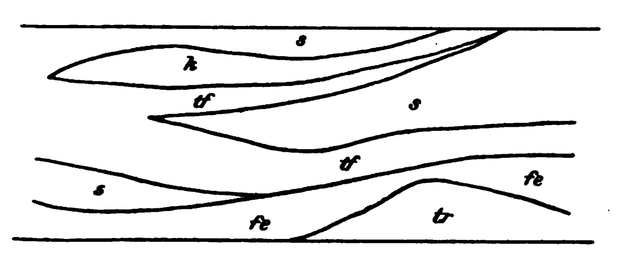
[4]) Siehe Clerici a. a. O.

Bei der Abbadia San Salvatore, in der Nähe von Le Lame, lehnt sich ein geschichtetes Lager an eine aus Trümmern von Trachyt und sedimentären Gesteinen gebildeten Masse an, welche die Rutschung eines Zinnoberlagers (s. d. Ztschr. 2, 1901) darstellt. Das geschichtete Lager besteht aus Süßwasserton, zinnoberhaltigen sandigen Tonen, die zur Fabrikation von feuerfesten Steinen geeignet sind, aus von versteinertem bezw. teilweise verkohltem Holz bestehenden Bänken mit Früchten von Nadelhölzern, unter denen Pinus laricio Poir. und Picea excelsa De Cand. von Clerici (a. a. O.) erkannt worden sind. Außerdem treten kaolinartige Tone mit Diatomeen auf, ferner Kieselgur und dünne Einlagerungen von Moosen, die fast durchwegs den Arten Sphagnum acutifolium Ehr. und Rhynchostegium striatulum De Not. angehören.

Nahe dem eisenhaltigen, Acqua Passante genannten Sauerwasser oberhalb der holzhaltenden Schicht dieses Süßwasserbeckens folgt eine Schicht von aus Eisenocker gebildeten Farberden. Herr Clerici hat neulich in einem naheliegenden Graben einen ausgedehnten Querschnitt beobachtet, wo weiße, dünne Schichten von kaolinartigen diatomeenarmen Tonen oft wechsellagern mit Schichten von gelbem und braunem, ebenfalls diatomeenhaltigem Ocker, Moosschichten und aus versteinertem Holz gebildeten Bänken.

Die geschilderte Erscheinung von Abbadia stellt sich augenscheinlich als eine Verbindung der Kieselgurlager mit den Farberdenlagern dar.

Auch bei Il Pino, in der Nähe von Arcidosso, kann man mit Erfolg die Beziehung studieren, die zwischen der Bildung von Kieselgur und der von Farberden besteht. In einer der Gräbereien auf diese Farberden, die Cava Bigi heißt, wurde früher von mir folgendes Profil beobachtet (Fig. 37):



s Trachytsand. k Kieselgur und kaolinartiger Ton mit Brauneisensteinkrusten. tf Torfähnlicher Boden mit Resten von Nadelhölzern, Brauneisenerz und Kiesel. fe Farberden (Eisenocker). tr Trachyt.

Fig. 37.
Cava Bigi, eine Farberdengräberei bei Il Pino.

Ein in der Nähe des Lanificio (Wollweberei), in höherem Niveau als das eben genannte gelegenes Lager, läßt von oben nach unten eine ähnliche Schichtenfolge beobachten:

1. grobe Trachytschotter,
2. feine Trachytschotter mit Sand,
3. Torfschichten mit Zapfen und Resten von Nadelhölzern,
4. Trachytsand,
5. Farberden und Eisenocker,
6. dunkler Ton mit Trachytschutt.

Herr Clerici (a. a. O.) hat in dieser tonigen Masse folgende Diatomeenarten gefunden:

Cymbella lanceolata Ehr., Stauroneis phoenicenteron Ehr., Navicula major Kütz., Gomphonema acuminatum Ehr., Epithemia turgida Kütz. u. a.

Man trifft zwischen den verschiedenen Farberdeschichten Halbopalplättchen und knollige Brauneisensteinmassen an, die im Innern etwas staubartiges, aus Pflanzenresten bestehendes Material enthalten. Hier wie bei dem Lager von Bagnore und Abbadia San Salvatore quillt in der Nähe des Lagers ein eisenhaltiges Sauerwasser hervor.

Das Farberdenlager von Mazzarelle, unterhalb von Castel del Piano, füllt eine beckenartige Depression der Trachytmasse aus. Dasselbe besteht lediglich aus Eisenockern. Man beobachtet in einem dem Lager naheliegenden Querschnitt längs der Straße von Monte Giovi große Trachyttrümmer durch einen feinen, mit Brauneisenerz gemengten Trachytsand verkittet, der sich hie und da zu Nestern und Lagern von echten Farb-, besonders Bolerden konzentriert.

Es scheint, daß die genannten Lager von Kieselgur und Farberden einer sehr jungen Zeit zugeschrieben werden müssen. Sie sind unbestritten nicht älter als das Quartär, da sie sich auf dem quartären Trachyt gebildet haben; wahrscheinlich können sie auf eine der ältesten Perioden der Höhlenzeit zurückgeführt werden, wie Feuersteinpfeile beweisen, die von den dortigen Einwohnern gefunden sein sollen.

Aus dem Vorstehenden scheint hervorzugehen, daß die Kieselgur und die Ockererden vom Monte Amiata ihr Vorkommen einem gemeinsamen Ursprung verdanken, und daß sie sich in kleinen Süßwasserbecken durch kiesel- und eisenhaltige Gewässer gebildet haben, deren Quellen noch heutzutage tätig sind.

Briefliche Mitteilungen.

Über die Bildung des Magneteisens.

Zu der in d. Z. S. 73 (März 1904) veröffentlichten Arbeit von Klockmann über kontaktmetamorphe Magnetitlagerstätten möchte ich mir folgende Bemerkung erlauben:

Klockmann meint, wenn ich seine Ausführungen insbesondere auf Seite 77 richtig verstehe, daß Magnetit kein Gangmineral sei und sich überhaupt nicht aus wäßriger Lösung ausscheiden könne. Zur Unterstützung dieser Ansicht zitiert er den Satz von Doelter (Chemische Mineralogie S. 171): „Magnetitbildung ist auf nassem Wege nicht beobachtet worden." In der Allgemeinheit, wie Klockmann anzunehmen scheint, ist dieser Satz von Doelter aber wohl nicht gemeint, da er in dem Kapitel „Junge[1]) Mineralbildungen" steht und sich demgemäß auch nur auf diese bezieht. Auf Seite 157 seiner Chemischen Mineralogie erwähnt Doelter, daß es ihm selbst und mir gelungen ist, Magnetit aus wäßriger Lösung künstlich darzustellen. Daß auch in der Natur Magnetit auf nassem Wege sich bildet, beweist u. a. die so häufig zu beobachtende Ausscheidung von Magneteisen bei der Umwandlung des Olivins in Serpentin und das Vorkommen wohlausgebildeter Magnetitkrystalle (neben Adular) auf Klüften des Gneis vom Binnental. Wenn im ersteren Falle die Bildung des Magneteisens auch eine „sekundäre" ist, so wird doch dadurch dargetan, daß Magnetit als solcher aus wäßrigen eisenhaltigen Lösungen — ohne Mitwirkung von Kontakt- oder Regionalbezw. Dynamometamorphose — sich abscheiden kann.

Im hiesigen Mineralogischen und Petrographischen Institut ist zur Zeit Herr F. Th. Müller mit der Bearbeitung der Eisenerzvorkommen aus der Gegend von Rothau in den Vogesen beschäftigt, worüber er später ausführlich berichten wird. Hier sei nur kurz mitgeteilt, daß dort an manchen Stellen Magneteisenerz in Form typischer Spalten-Ausfüllungen im Granit vorkommt. Aus der Art des Auftretens des Erzes erhellt, daß hier weder an magmatische Ausscheidung noch an kontakt- oder regionalmetamorphe Entstehung zu denken ist, sondern eine echte Gangbildung vorliegt. Stellenweise findet sich in Begleitung des Magnetits Turmalin.

Daß ich mit dieser Bemerkung nicht die für den Petrographen allerdings schwer verständliche Theorie von der „kontaktmetamorphen Zuführung des Eisens", deren Bekämpfung den Hauptinhalt der Klockmannschen Arbeit bildet, verteidigen will, brauche ich wohl nicht besonders zu betonen.

Straßburg i. E., 17. 3. 04. *W. Bruhns.*

Herr Professor Bruhns war so freundlich, die vorstehenden Bemerkungen zu meinem Aufsatz vor deren Abdruck mir zur Einsicht zuzusenden, sodaß ich unmittelbar anschließend darauf antworten und den Sinn meiner eigenen Ausführungen klarstellen kann.

In dem beanstandeten Passus kam es mir nicht so sehr darauf an, nachzuweisen, daß Magnetit als Mineral wäßriger Entstehung überhaupt nicht bekannt sei, sondern ich wollte darlegen, 1., daß unsere bisherigen Erfahrungen keinen Grund für die Annahme eines primären und ursprünglichen Absatzes aus wäßriger Lösung bieten, ferner 2., daß in allen den Fällen, wo eine hydatogene Bildung des Magnetits in Frage komme, es sich „um die sekundäre Umwandlung bereits vorhandener Eisenmineralien handele" und 3., daß außerdem das Vorkommen solch sekundären, wäßrig gebildeten Magnetits zu belanglos sei, um für die Entstehung der gewaltigen Magneteisenmassen etwas auszusagen. Ich habe deshalb auch selbst auf die Pseudomorphosen hingewiesen und ebenso war mir beim Nachschlagen in der Literatur nicht nur das von mir benutzte Zitat aus Doelters Chemischer Geologie, sondern auch die von Bruhns angezogene Stelle S. 157 in die Augen gefallen, wie auch manch anderer Vermerk über die wäßrige Entstehung, so in Zirkels Handbuch der Petrographie, Bd. I, S. 419 die Stelle „selbst kann sich Magnetit auf nassem Wege als Ausscheidungsprodukt bei der Zersetzung z. B. von Olivin, Hornblende, Augit bilden". Für das, was ich sagen wollte, schien mir das Doeltersche Zitat ebenfalls geeignet, doch gebe ich zu, daß es, ohne weiteren Zusatz meinerseits, Grund zu berechtigtem Einwand abgibt.

Wenn damit auch die weiteren Ausführungen Bruhns' gegenstandslos werden, so will ich doch bemerken, daß mir die beiden angeführten Beispiele des Magnetitvorkommens als Umwandlungsprodukt des Olivins bei der Serpentinbildung und auf Klüften des Binnentaler Gneises nicht glücklich gewählt scheinen, denn im ersten Fall liegt eine sekundäre Umwandlung eines vorhandenen Eisenminerals vor, wenn nicht gar eine magmatische Ausscheidung aus der Olivinschmelze (vergl. die analoge Chromitbildung bei Ryba, Beitrag zur Genesis der Chromeisenerzlagerstätte bei Kraubat; d. Z. 1900 Novemberheft) und im anderen Fall darf man mit gutem Recht eine pneumatolytische Entstehung vermuten. Beide Bildungsarten sind aber von mir nicht angezweifelt worden, sondern es ist nur ihr bescheidener Umfang behauptet.

Ähnlich könnte es sich wohl auch mit den Gängen von Rothau verhalten. Da ich sie nicht aus eigener Anschauung kenne, so möchte ich zunächst bei ihnen an pneumatolytische Bildungen nach Art von Zinnsteingängen oder an Primärtrümmer im Sinne Lossens denken. Übrigens sind Gänge von Magnetit in der Literatur mehrfach erwähnt, so jüngst noch von Lacroix aus den Pyrenäen (Internat. Geologen-Kongreß 1900. Heft 3 des Führers. S. 12), aber sie haben mir keinen Anlaß geboten, meinen Satz S. 77 „Magnetit ist kein Gangmineral" nicht aufzustellen oder zu modifizieren.

Aachen, Techn. Hochschule, d. 19. März 1904. *F. Klockmann.*

[1]) d. h. „zumeist durch die Einwirkung der natürlichen Agentien auf Produkte menschlicher Tätigkeit" entstandene Mineralien.



Referate.

Die Mineralkohlen der Länder der Ungarischen Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung und praktische Wichtigkeit.

(Alexander v. Kaleczinsky.)

[Schlufs von S. 185.]

Bei Parasznya im Komitat Borsod bauten die Maschinenfabrik der ung. Staatsbahnen und die Diósgyőrer Kgl. ung. Eisen- und Stahlfabrik zwei obermediterrane Flöze — das 2—2,8 m mächtige Adrianyi-Flöz und das 1—1,3 m mächtige Wiesner-Flöz — für ihren eignen Bedarf aus. Gefördert wurden 1899 3 231 611 q.

Das Mittel aus 4 von A. Grittner veröffentlichen Analysen ist:

C	45,58
H	3,54
O	14,46
N	0,88
Feuchtigkeit	18,25
Asche	15,90
Brennbarer Schwefel	1,38
Gesamt-Schwefel	2,09
Kalorien	4121

Das Fünfkirchener (Pécser) Kohlenbecken im Komitat Baranya ist Sitz eines sehr regen Bergbaus.

Die bei weitem meiste Kohle gehört dem Lias an, der über 100 Flöze enthält, von denen 25—30 von zusammen 50 m Kohlenmächtigkeit abgebaut werden. Als abbauwürdig gelten im allgemeinen Flöze von 0,5 m Mächtigkeit; meist beträgt dieselbe aber 0,8—1,3 m, oft auch 4—10 m. Die Flöze werden vom Liegenden zum Hangenden numeriert. Der Fünfkirchener Bergbau ist alt; bereits 1807 wurde zu seiner Überwachung eine eigene Bergdirektion eingerichtet. Die Hauptproduzentin des ganzen Beckens ist die Erste K. K. priv. Donaudampfschiffahrt-Ges., die seit den fünfziger Jahren dort arbeitet und in den Gemeinden Fünfkirchen (Pécs); Szabolics, Somogy, Vasas, Hosszuhetény, Kárász, Váralja, Máza außer einem eigenen Grubenbesitz von über $16^1/_4$ qkm noch eine Fläche von $8^1/_4$ qkm gepachtet hat. Die Kohlenwerke sind in vier Reviere geteilt, Pécs, Szabolics, Vasas und Varalja, die der Pécser Bergdirektion unterstehen.

Die Kohle wird zur Koks- und Brikettfabrikation, sowie zu Heizzwecken aller Art verwendet. Jetzt sind im ganzen 12 Schächte in Betrieb. Die Förderung betrug:

1853	22 628 q
1860	1 161 088 -
1870	2 509 106 -
1880	4 555 670 -
1890	4 557 029 -
1895	5 835 457 -
1899	6 509 015 -

Aus Stückkohle, der 6—7 Proz. gemahlenes Pech zugesetzt werden, werden Brikettziegel von 10 kg Gewicht und 280×189×149 mm Kantenlängen hergestellt, die sich durch große Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse auszeichnen. Derartige Briketts, deren Herstellung 1867 mit 37,440 q begann, im Laufe der Jahre erhebliche Schwankungen aufwies, wurden 1898 371 810 q fabriziert.

Die Koksgewinnung begann 1861 mit 6000 q, erreichte unter großen zeitweiligen Schwankungen ihren Höchstbetrag 1891 mit 728 496 q und ging dann wieder ungleichmäßig zurück; 1898 betrug sie nur 81 903 q. 100 kg Kohle geben 75—82 kg Koks.

Verkauft wurden 1898 4212051 q Kohle; 272 672 q Briketts; 83 364 q Koks.

Schwackhöfer erhielt aus seinen Analysen von Fünfkirchener Kohlen verschiedener Herkunft folgende Werte:

	C	H	O	N	Hygr. Wasser	Asche	Brennbarer Schwefel	Kalorien
Fünfkirchen (Pécs) Franz-Josef-Schacht, Heizkohle. Mittel aus 4 Analysen	79,99	4,10	4,75	1,42	1,33	8,41	1,21	7517
András-Schacht Mittel aus 2 Analysen	79,78	3,76	4,60	1,23	1,01	9,60	2,22	7437
Thommen-Schacht Mittel aus 2 Analysen	75,33	4,13	6,61	1,23	1,44	11,25	1.52	7091
Jozsa-Stolln	78,34	4,12	6,00	1,43	1,01	9,10	2,50	7323
Schroll-Schacht	77,32	3,93	5,03	1,34	0,95	11,43	2,94	7288
Vasgyár-Schacht	78,44	3,94	6,26	1,34	1,38	8,64	2,90	7334
Schacht No. III (Rücker-Schacht)	77,45	4,11	6,40	1,39	1,47	8,88	2,17	7303

Die Hauptgrubenorte des Beckens sind folgende:

Fünfkirchen-(Pécs-) Grubenkolonie ist Eigentum der genannten Gesellschaft. Es werden 20 0,4—11 m mächtige Flöze des unteren Lias abgebaut mittels Pfeilerbau mit und ohne Versatz. Die mittlere Jahresproduktion während der letzten 5 Jahre beträgt 2 700 000 q. Der Doppelzentner kostet 50—70 Kreuzer.

Die Kohle ist schwarz, meist brüchig, gibt viel Staub; nur wenige Flöze sind hart. In den Liegendflözen kommen Nester vor von

sphäroidischen Kohlenstücken mit eigenartigem Glanz und konzentrischen Reibungsfurchen. Diese Körper bestehen aus reiner Kohle und haben einen dünnen Überzug von Ton; sie treten meist in unmittelbarer Nähe des Grünsteintrachytes auf.

Bei Szabolcs (Eigentum derselben Gesellschaft) werden 18 liasische, 0,5—2,1 m mächtige Flöze abgebaut, deren Hangendes und Liegendes eine Wechsellagerung von Sandsteinen und Schiefer ist. Die jährliche Durchschnittsproduktion während der letzten 5 Jahre war 1 650 000 q.

Die Mittelwerte von 7 Analysen, die Schwackhöfer veröffentlicht, sind:

C	60,57
H	3,27
O	6,60
N	1,18
Hygr. Wasser	7,69
Asche	20,69
Brennbarer Schwefel	2,91
Kalorien	5641

Bei Vasas (Eigentum derselben Gesellschaft) werden 24 liasische Flöze von 0,4 bis 9,5 m Mächtigkeit abgebaut, deren Liegendes und Hangendes ebenfalls Sandsteine und Schiefer bilden. In verschiedenen Schichten des Thommen-Schachtes wird hier die sogenannte Kugelkohle gefunden: oberflächlich glänzende, vielgestaltige Rotationskörper von Kohle, deren Durchmesser bis zu 40 cm betragen kann. Die mittlere Jahresproduktion beträgt 1 100 000 q.

Bei Váralja (z. T. Eigentum ders. Gesellsch.) werden 8 unterliasische, 0,6—5 m mächtige Flöze abgebaut, deren Hangendes Sandstein und Tonschiefer ist, während das Liegende von Trachyt gebildet wird. Mittlere Jahresförderung = 34 000 q.

Die südungar. Kohlenbergbau-A.-G. förderte 1898 62 200 q.

Bei Nagymányok, Komitat Tolna (Fünfkirchener Becken) werden 7 mediterrane Kohlenflöze mit zusammen 6,20 m Mächtigkeit abgebaut durch die Nagymányoker Bergw.-Ges. Riegel & Co. 1898 wurden 256 500 q, 1899 226 500 q gefördert.

Bei Hidask, Komitat Baranya (Fünfkirchener Becken) werden 7 obermediterrane Flöze abgebaut, die folgende Mächtigkeiten vom Hangenden abwärts zeigen:

Flöz No. VII	2,4 m	Kohle.		
- - VI	2,8 -	-	u. 8,4 m	Zwischenmittel.
- - V	1 -	-	- 0,4 -	-
- - IV	10,4 -	-	- 8,6 -	-
- - III	6,6 -	-	- 1,2 -	-
- - II	1 -	-	- 9,4 -	-
- - I	3,8 -	-	- 0,4 -	-

Die Grube ist nach längerer Ruhe jetzt wieder im Betrieb; Besitzerin ist die Hidasker Kohlenwerks- und Industrie-A.-G.

Gruben im Sajó-Tale.

Bei Sajó-Kaza, Komitat Borsod, liegt die Grube Kaczola (Eigentum der Fam. von Radvánsky), welche zwei obermediterrane Flöze von 1,20—1,40 m (Hangendes) und 1,60—1,80 m (Liegendes) Mächtigkeit abbaut. Die Förderung betrug:

1887	143 326 q
1891	1 137 969 -
1896	963 866 -
1899	843 937 -

Zwei von Grittner 1899 und 1900 ausgeführte Analysen zeigen folgendes Resultat:

	Kaczola Schachtkohle 1899	Kaczola Stückkohle 1900
C	41,50	41,30
H	3,24	3,70
O	12,14	11,90
N	0,69	1,61
Feuchtigkeit	24,61	23,92
Asche	15,29	14,56
Brennbarer Schwefel	2,53	3,01
Gesamt-Schwefel	3,21	3,89
Verdampfungsfähigkeit	3,61	—
Unverbrannter Rückstand	16,45	—
Kalorien	3776	3893

Bei Sajó-Kazincz, wo zwei untermediterrane Flöze von 1 und 0,65 m Mächtigkeit abgebaut werden, betrug 1899 die Förderung 790 000 q.

Bei Sajó-Szent-Péter, Komitat Borsod, wird ein obermediterranes Flöz abgebaut; außerdem sollen noch zwei weitere von 1 bis 1,3 m Mächtigkeit vorhanden sein. Die bedeutendste Grube gehört der ung. allgem. Steinkohlen Bergb.-A.-G., welche im Jahre 1900 1 400 000 q förderte.

Eine Analyse des Verf. ergab folgende Werte:

Feuchtigkeit	19,17
Asche	8,76
Brennbare Substanzen	72,07
Gesamt-Schwefel	5,22
Brennbarer Schwefel	3,82
Kalorien	4290

Die Salgó-Bergbaukolonie in der Gemarkung Salgótarján auf dem Medveser Plateau, im Komitat Nógrád gehört der Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerks-A.-G. Das von der Gesellschaft hier betriebene Werk ist die Salgó-Grube, durch die ein 1—3 m mächtiges Flöz abgebaut wird, das bald horizontal, bald wellenförmig gelagert ist. Die Aufeinanderfolge der Schichten in dem Grubenfelde ist folgende:

Alluvium	1—2 m
Toniger Sand	bis 30 -
Basalt	10—30 -
Verschieden gefärbte tonige Sande	bis 20 -
Kohlenflötz	1—3 -
Bituminöse, häufig kohleführende, dunkle Schiefer	1 -
Grünlicher Ton	1—4 -
Rhyolithtuff	15 -
Glaukonitischer Sandstein, dessen Mächtigkeit noch nicht festgestellt ist.	

5—20 cm mächtige Ton-Zwischenmittel teilen das Flöz in drei Bänke (Ober-, Mittel- und Unterbank).

Auf der Grube wurden 1895 995 000 q Kohle gefördert.

Das Grubenfeld ist über $1^1/_2$ qkm groß.

Derselben Gesellschaft gehören im Komitat Borsod die früher beschriebene Grube Bánczállás bei der Ortschaft Salgó-Varkony und die Járdánháza-Grube, welch letztere ein Feld von über $1^3/_4$ qkm abbaut. Es ist ein obermediterranes Flöz von 0,5—1,5 m Mächtigkeit vorhanden. Die jährliche Produktion beträgt 663 000 q.

In dem Grubengebiet von Salgó-Tarján im Komitat Nograd geht ein sehr reger Bergbau um. Bei Salgó-Tarján selbst ist nur ein abbauwürdiges, 1,2—2,2 m mächtiges, untermediterranes Flöz vorhanden, das von der Salgótarjáner Steinkohlen-Bergbau-A.-G. abgebaut wird. Aufgeschlossen ist es durch den Forgách- und Josef-Schacht und den Király-Stolln. Sein Liegendes ist Ryolithtuff, sein Hangendes im Forgách-Schachte glimmerreicher Ton und Sandstein, im Josef-Schachte Ton und im Király-Stolln Sandstein. Die Jahresförderung in allen dreien betrug zusammen 2 800 000 q. Der Doppelzentner kostet an der Grube 30 Kreuzer. Die Kohle eignet sich nicht zum Verkoken,

Bei Homok-Terenne, Mizserfa und Matraszele sind 3 mächtige, in ihrer Qualität aber zurückstehende Flöze vorhanden.

Bei Kazár, Zagyva-Inaszó, Róna und Salgó tritt ein 2,2—4,5 m mächtiges Flöz auf.

Bei Salgó-Tarján, Baglyasalja, Karancsalja, Palfalva, Ettes und Andrásfalva ist nur ein 1 m mächtiges, in seiner Qualität von den anderen abweichendes Flöz vorhanden.

Basaltausbrüche haben an zahlreichen Stellen des Kohlenbeckens stattgefunden und die Kohle an den Kontakten in Koks umgewandelt.

Der Verf. erhielt aus seinen Analysen folgende Werte für 100 Gewichtsteile an der Luft vollkommen von ihrer Grubenfeuchtigkeit befreiter Kohle:

	Feuchtigkeit	Asche	Brennbare Substanzen	Gesamt-Schwefel	Brennbarer Schwefel	Kalorien
Forgách-Schacht	12,49	11,10	76,41	1,29	1,22	5196
Josef-Schacht	8,73	11,10	80,17	1,31	0,87	5934
Király-Stolln	9,48	7,95	82,57	0,67	0,45	5717

Aus einer Reihe von Schwackhöferschen Analysen ergaben sich folgende Mittelwerte:

Salgótarjáner Gebiet	C	H	O	N	Hygr. Wasser	Asche	Brennbarer Schwefel	Kalorien
Stückkohle (aus 4 Analysen) . . .	57,01	3,99	13,38	1,27	9,42	14.93	1,36	5267
Schachtkohle (aus 4 Analysen) . . .	52,20	3,69	13,30	1,03	12,25	17,53	1,27	4774
Kleinkohle (aus 5 Analysen) . . .	49,11	3,49	14,68	1.02	14,48	17,22	1,23	4403
Josef-Károly-Schacht	55,29	3,80	14,58	1,10	10,21	15,02	1,25	5023
Rudas-Fürdö, Schachtkohle (aus 2 Analysen)	47,56	3,30	14,75	1,16	19,40	13,38	1,30	4185

wohl aber zur Gasfabrikation. Das Gebiet wird in zwei Reviere geteilt, das Salgótarjáner und das Inaszoer Revier. Im Betriebe sind jetzt noch im ersteren die Franz-, Forgách- und Károly-Schächte, im zweiten die Zichy- und Franz-Schächte und die László-, Károly-, Lajos (I und II) und Róna-Stollen. Die Salgótarjáner Gruben wurden in den vierziger Jahren des vorigen Jahrh. eröffnet. Die Salgótarjáner Steinkohlenbergbau-A.-G. förderte auf ihren sämtlichen Gruben

1867	357 347	q
1877	2 114 338	-
1887	5 035 799	-
1896	10 235 082	-
1897	9 563 551	-
1898	9 899 891	-
1899	9 400 000	-

Die Entwicklung der fast ausschließlich untermediterranen Kohle im Komitat Nograd ist recht verschieden:

Das wenig ausgedehnte Steinkohlenvorkommen von Ujbanya-Eibental bildet den südlichsten Karbonpunkt im Komitat Krassó-Szörény. Die Karbonschichten überlagern hier Gneis und Serpentin, welche an verschiedenen Stellen gutes Chromerz führen. Das Steinkohlenflöz (das sogenannte Donauflöz) ist 1,5—14 m mächtig und wird von Sandstein unterlagert und in der Regel durch ein 0,40—1,20 m mächtiges Zwischenmittel in 2 Bänke geteilt; in der Fallrichtung ist es vielfach zusammengepreßt. Die lockere, leicht zerreibliche Kohle besitzt große Heizkraft, eignet sich aber nicht zur Koksbereitung. Es ist noch ein zweites Flöz, das Wenzel-Flöz, vorhanden von 24—40 m Mächtigkeit. Beide Flöze hält Schafarzit für die Flügel eines und desselben Flözes, da nach ihm das ganze Karbon von Ujbanya-Eibental eine dem krystallinischen Grundgebirge eingepreßte Falte darstellt. 1899

wurden 241 645 q gefördert. Die Gruben gehören der Beocsiner Zementfabriks-Union.

Kalecsinsky erhielt folgende Werte aus seinen Analysen:

	Donau-Flöz	Erzsébet-Flöz
Feuchtigkeit	0,75	0,84
Asche	6,16	8,75
Brennbare Substanzen	93,09	90,41
Gesamt-Schwefel . .	0,66	0,63
Brennbarer Schwefel .	0,57	0,41
Kalorien	{7750 7842	6249

Die Vrdniker Kohlengrube im Komitat Szerém (Kroatien) baut zwei oligocäne Flöze ab, von denen das Hangendflöz 1,90 m, das Liegendflöz 2,20 m mächtig ist. 1899 wurden 723 738 q gefördert gegen 807 978 q im Jahre 1897. *Dr. Kaunhowen.*

Literatur.

28. Paul und Fritz Sarasin: Entwurf einer geographisch-geologischen Beschreibung der Insel Celebes. Mit Abbild. und 1 Lichtdrucktafel im Text, 10 Taf. in Heliogravüre und 3 Karten in Lithographie. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1901. VII + 344 + 28 S. (Materialien z. Naturgesch. d. Insel Celebes. IV. Bd.) Pr. 50 M.

Die drei vorhergehenden Bände, von denen wir den dritten in d. Z. 1901 S. 431 besprochen haben, bilden die Vorarbeiten und das Fundament für den vorliegenden vierten. Hiermit findet das Werk, das von dem so großartig angelegten und mit so beispiellosem Glück und Erfolg durchgeführten Unternehmen der Erforschung von Celebes ein beredtes Zeugnis ablegt, seinen vorläufigen Abschluß. Auf Grund ihrer eigenen langjährigen Forschungsreisen wie auch unter sorgfältiger, kritischer Benutzung aller nur erreichbaren Literatur und Mitteilungen haben die Verfasser hier eine Darstellung des geologisch-geographischen Aufbaues von Celebes zu geben versucht. Das Hauptergebnis des Werkes bildet natürlich die topographische Karte. Sie gibt, im Maßstabe 1 : 2 000 000 in ihrer schönen und gefälligen Ausführung ein sehr plastisches, klares Bild des orographischen und tektonischen Baues. Auf ihr sind die Seiten der Kettengebirge, nach denen die faltende Kraft hin gewirkt hat, stärker schraffiert.

Auf eine geologische Karte haben die Verf., infolge des noch ganz unzureichenden Materiales, verzichtet. Vielleicht wäre aber, wie Ref. meinen möchte, eine Karte, in der unter Beibehaltung der orographischen Darstellung, aber in entsprechend größerem Maßstabe, nur alle die Stellen geologisch farbig angelegt würden, an denen Beobachtungen über Gesteine, Stratigraphie oder Tektonik gemacht werden konnten, für alle der Materie etwas ferner Stehenden sehr erwünscht gewesen. Es würden dann die Verteilung der Beobachtungen, wie die vorhandenen Lücken unserer Kenntnisse jederzeit schnell zu übersehen sein.

Die Beschreibung der Insel geht an der Hand der einzelnen Gebirgszüge von der Minahassa aus, dem nordöstlichsten Zipfel von Celebes, und schreitet von Gruppe zu Gruppe nach Süden fort. Wir können uns hier natürlich nicht auf die Einzelschilderung einlassen, sondern nur die allgemeinen Züge des Baues hervorheben und im übrigen auf das an mannigfachen Einzelheiten reiche Werk selbst verweisen.

Zwei Parallelreihen von Kettengebirgen lassen sich von der Minahassa ab durch die nördliche Halbinsel bis Tolitoli, von dort untermeerisch weiter ins Palu-Tal und weiter südwärts nach der Tempe Ebene hypothetisch verfolgen. Zwischen ihnen liegt eine muldenförmige Tiefenzone auf der ganzen Erstreckung. Wie sie am Nordostende in der Minahassa durch vulkanische Aufschüttungen abgeschlossen wird, so auch im äußersten Süden.

Im zentralen Celebes findet sich eine rostartige Anordnung von Gebirgsketten. An sie reiht sich der Kettenkranz von Gebirgen, die die Bai von Tomori umgeben und ebenfalls eine mittlere Mulde zwischen sich lassen. Sie ziehen einerseits in die Nordost- andererseits in die Südosthalbinsel weiter.

Der Aufbau der Celebes-Ketten, die mittelgebirgs- bis alpine Höhen erreichen, ist, (soweit bisher bekannt) verhältnismäßig einfach. Die Kettengebirge bestehen aus krystallinischen Kernen oder aus Urschiefern und Verwandtem. Darauf folgt ein Komplex von körnig-krystallinischen Kalken, sodann eine mächtige Lage von roten Tonen (mit Hornsteinen und Radiolarien) hierauf eocäne Nummuliten-Kalke und weiter neogene Tone, Sande und Tuffe, die sog. Celebes-Molasse, endlich pleistocäne Bildungen. Vielfach wurden die Antiklinalen der im Neogen gebildeten Falten von Eruptivmassen durchbrochen. Im Eocän gab es die heutige Insel Celebes noch nicht, dafür bestand ein Meer von geringer Tiefe. Die Sedimente desselben (Kalke) sind reich an Korallen. Der Rotton mit seiner Radiolarienfauna deutet auf ein tiefes kretaceisches Meer. Die in Süd-Celebes nachgewiesene Kohle, die wahrscheinlich die Nummuliten-Kalke unterteuft, weist auf eine Festlandsperiode, die zu Beginn des Tertiärs bestanden haben könnte. Als vermutlich jurassischen Alters werden die dynamometamorph veränderten körnig-krystallinischen Kalke angesprochen. Die Gestalt von Celebes wie auch des gleichgeformten Halmahera ist nach Ansicht der Verf. durch eine Art Wirbelbewegung entstanden, ähnlich wie dies Suess für das Alpen- Alpenninen System dargetan hat. Eine zwischen zwei festen Pfeilern befindliche Partie der Erdrinde lag ursprünglich hohl und konvex und sank dann ein. Die Folge war eine drehende Bewegung an der Stelle, wo Celebes liegt, als Ausgleich von entstandenen Spannungen.

Ein petrographischer Teil bringt ein kurz beschreibendes Verzeichnis der gesamten Gesteinsausbeute, während am Schluß noch von C. Schmidt (Basel) eine eingehendere Untersuchung einiger Gesteinssuiten angefügt ist. Für die Leser d. Zeitschr. sei noch als belangreich erwähnt, daß im nördlichen Celebes an ver-

schiedenen Stellen Goldvorkommen in Seifen erwähnt werden, doch immer mit dem Zusatz, daß ein größerer Betrieb nicht lohnt, wie dies ja auf Borneo und Sumatra auch vielfach der Fall ist.

Auf der Insel vor Kotabunan an der Südküste der Minahassa findet man am Gunung Dub in sandsteinartig aussehenden verkieselten Andesiten zahlreiche Quarzschnüre mehr oder minder reich an Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies und Gold. Rinne, der diese Bildungen untersucht hat, faßt sie als thermaler Entstehung auf.

Das in Quarzadern im Hornblendegranit von Sumalatta vorkommende fein verteilte Gold (mit Schwefelkies und Kupferkies zusammen) lohnt ebenfalls allem Anschein nach nicht für einen europäischen Betrieb.

Wenn auch selbstverständlich zukünftige Forschungen an den Ergebnissen dieser nunmehr abgeschlossenen Untersuchungen noch sehr vieles ändern werden, das liegt ja in der Natur der Sache, und vor allem wohl den tektonischen und stratigraphischen Aufbau der Insel als sehr viel verwickelter erweisen werden, so bleibt doch den beiden Verfassern das ungeschmälerte Verdienst, daß sie für Celebes ein monumentales Werk geschaffen haben, auf dessen Grundlage alle zukünftigen Untersuchungen werden weiter bauen müssen. Die beiden Sarasins haben sich in diesem Werk selbst das beste Denkmal für ihre unermüdliche, aufopferungsvolle und selbstlose jahrelange Forscherarbeit gesetzt, die sie diesem „zierlichsten Inselbilde unseres Planeten" in idealer Hingabe gewidmet haben.

Paul Gustaf Krause.

Neuste Erscheinungen.

Alcalá, M.: Les gisements de pétrole de Pichucalco, Chiapas. Mem. y. revista de la Soc. Cient. „Antonio Alzate", Mexico 1903. T. XIII. S. 311—326 m. Taf. IV.

Baum: Die Gefahren der Elektrizität im Bergwerksbetriebe. Berlin, Jul. Springer, 1904. 138 S. m. 109 Fig. Pr. 4 M.; Sonderabdr. a. d. Essener Glückauf 1904. No. 5—11.

Bel, M.: Sur les gîtes aurifères du Klondike (Yukon, Canada). Soc. de l'ind. min. Comptes rendus mens. April 1904. S. 76—81.

Biedermann, E.: Die Statistik der Edelmetalle als Material zur Beurteilung wirtschaftlicher Fragen in Tabellen und graphischen Darstellungen unter Anlehnung an die Soetbeerschen „Materialien" zusammengestellt und fortgeführt bis zur Gegenwart Preuß. Zeitschr. 1904. Bd. 52. S. 86—194 m. Atlastaf. 5—7. (Fortsetzung v. Bd. 46, 1898. S. 1—68 m. 3 Taf.; vergl. d. Z. 1900. S. 387.)

Blanc, F.: Etude sur les charbons, leur définition et leurs modifications par lavage. Soc. de l'ind. min. Comptes rendus mens. April 1904. S. 96—100 m. 1 Fig. u. Taf. XIII—XVIII.

Bogdanowitsch, K.: Die Lehre von den Lagerstätten der Erze. Lieferung 1 (russisch). St. Petersburg 1903. Pr. 5 M.

Brenner: Geschäftsbericht des Königl. Bayrischen Wasserversorgungsbureaus für das Jahr 1903. München, R. Oldenbourg, 1904. 70 S. 4°. Pr. 3,50 M. (Das Bureau bearbeitete 1901: 481, 1902: 462, 1903: 532 Aufträge und Anträge zur Wasserversorgung einzelner Gemeinden Bayerns.)

Delvaux: L'avenir aurifère de la Guyane française. Soc. de l'ind. min. Comptes rendus mens., Mai 1904. S. 127—131.

Donath, Ed.: Die Steinkohle und ihre wirtschaftlichste Ausnützung. Bericht über den Allgem. Bergmannstag in Wien. Herausgegeben vom Komitee. Wien 1904. S. 57—73.

Duquénois, L.: La houille dans les Ardennes. Historique des recherches; travaux d'Etion et de Tarzy; sondages de Prix, de Saint-Aignan et de Condé; théorie géologique des bassins houillers de Charleville et de Chaumont. Charleville 1903. 130 S. m. 1 Fig. u. 2 Karten. Pr. 1,80 M.

François, F.: Le Klondike et les méthodes de lavage des alluvions aurifères. Soc. de l'ind. min. Comptes rendus mens., Mai 1904. S. 124 bis 127 m. Taf. XX.

Harmening, E.: Die notwendige Entwicklung der Industrie zum Trust. Sonderabdr. a. d. Archiv f. Rassen- u. Gesellschafts-Biologie. 2. Heft. 1904. Berlin, Verlag d. Archiv-Gesellschaft. 22 S.

Hecker: Bericht über eine im Sommer 1903 nach den Eisenerzvorkommen an der Ofotenbahn ausgeführte Studienreise. Preuß. Zeitschr. 1904. Bd. 52. S. 61—85 m. Texttaf. b—e und Atlastaf. 4. (Karte des Gellivare Eisenerzfeldes, 1 : 16000).

Henrich, F.: Über die Temperaturen in dem Bohrloche Paruschowitz V (Oberschlesien). Preuß. Zeitschr. 1904. Bd. 52. S. 1—11 m. Texttaf. a.

Höfer, H.; Das Braunkohlenvorkommen in Hart bei Gloggnitz in Niederösterreich. Bericht über den Allgem. Bergmannstag in Wien. Herausgegeben vom Komitee. Wien 1904. S. 93 bis 99 m. 3 Fig.

Kaiser, E.: Die geologisch-mineralogische Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887 bis 1900. Chronologisch und sachlich geordnet, nebst Nachträgen zu den früheren Verzeichnissen. II. Teil: Sachregister, Kartenverzeichnis, Ortsregister, Nachträge. Bonn, F. Cohen, 1904. 182 S. — Der I. Teil von 131 Seiten erschien 1903. Pr. beider Teile 9 M. — Die Literatur bis 1886 stellten H. v. Dechen und H. Rauff in gleicher Weise zusammen. Ebenda 1887 und 1896.

Kaiser, E.: Über beauxit- und lateritartige Zersetzungsprodukte. Vortrag. Monatsber. d. Deutsch. geol. Ges. 1904. No. 3. S. 17—26.

Kinahan, G. H.: Notes on mining in Ireland. Transact. North of Engl. Inst. of Min. and Mech. Eng. 1904. Vol LIV. S. 105—133.

Lawson, A. C.: The orbicular gabbro at Dehesa, San Diego Co., California. Bull. Dep. Geol. Univ. California Publ. Vol. 3. 1904. No. 17. S. 383—396 m. Taf. 46.

Le Couppey de la Forest, Max: Quelques grottes des États-Unis d'Amérique. Spelunca, Paris 1904. T. V. No. 35. S. 117—135 m. 3 Plänen.

Lund H.: Die Eisenerzlagerstätten in Varanger, Norwegen. (Auszug a. seinem Vortrage v. 13. Febr. 1904 im norwegischen Ing.- und Architekt. Ver. zu Christiania.) Stahl- u. Eisen, 1904. S. 578.

Mc Caskey, H. D.: Report on a geological reconnoissance of the iron region of Angat, Bulacan (Philippinen). Manila, The Mining Bureau, Bull. No. 3. 1903. 62 S. m. 15 Taf. u. 41 Photogr.

Martin, K.: Jungtertiäre Kalksteine von Batjan und Obi (Molukken). Sonderabdr. aus: Sammlungen d. Geol. Reichs-Museums in Leiden, Ser. I. Bd. VII. S. 225—230.

Meissner: Wie lerne ich eine Karte lesen und wie orientiere ich mich nach derselben im Gelände? Erläutert durch Beispiele an der Hand der Generalstabskarte für das Deutsche Reich. Dresden, C. Heinrich, 1904. 39 S. m. 1 Karte. Pr. 1 M. — I. Das Kartenbild; II. Anleitung, wie man sich mit Hilfe der Karte im Gelände orientieren lernt.

Nagy, A.: Einiges über das Kupferbergwerk in Urvölgy (Herrengrund) in Ungarn. Grazer Montan Ztg., 1904. S. 207—208.

Paquet, N.: L'or en Guyane vénézuélienne. Rev. univers. des mines, 1902. T. LX. S. 117 bis 167 m. Taf. 7; 1903. T. II. S. 1—90 m. 13 Fig. u. Taf. 1 u. 2.

Pelz, A.: Geologie des Königreichs Sachsen in gemeinverständlicher Darlegung. Leipzig, E. Wunderlich, 1904. 160 S. m. 121 Fig. u. 1 geol. Karte (Schwarzdruck) i. M. 1:480000. Pr. 3 M., geb. 3,60 M. — Abschnitt X, S. 43 bis 61: Im Steinkohlenrevier; XII, S. 68—76: Das Rotliegende; XX, S. 139—146: Der sächsische Erzbergbau.

Platner, W.: Die Goldindustrie am Witwatersrand in Transvaal. Bremen, Dr. Spiecker, Rheinstr. 41. 207 S. m. 110 Fig., 15 Taf. u. 1 Karte i. M. 1:1400000. Pr. 20 M.

Sachs, A.: Die chemische Zusammensetzung des Gismondins nach einem neuen schlesischen Vorkommen dieses Minerals im Basalte von Nicolstadt bei Liegnitz. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., 1904. S. 215—216.

Schiffner: Zur Geschichte des Eisenhüttenwesens im Königreich Sachsen. Stahl u. Eisen, 1904. S. 609—610.

Schrödter, E.: 25 Jahre deutscher Eisenindustrie. Vortrag, geh. a. d. Vers. d. Ver. deutscher Eisenhüttenleute am 24. April 1904 in Düsseldorf. Stahl u. Eisen, 1904. S. 490 bis 500 m. 4 Fig. u. 4 Tabellen. — Fig. 1: Roheisenerzeugung der hauptsächlichen Länder; Fig. 2: Stahlerzeugung der hauptsächlichen Länder; Fig. 3: Deutschlands Eisenerzeugung und Verbrauch a. d. Kopf der Bevölkerung; Fig. 4: Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren; Tabelle 1 u. 2: Roheisenerzeugung und Stahlerzeugung der wichtigsten Länder von 1879 bis 1903; Tab. 3: Eisenverbrauch d. deutschen Zollgebietes von 1879—1903; Tab. 3: Ausfuhr von Eisen und Eisenfabrikaten von 1880—1903.

Spezia, G.: Sulle inclusioni di anidride carbonica liquida nella anidrite associata al quarzo trovata nel traforo del sempione. Acc. reale delle scienze di Torino. Torino, C. Clausen, 1904. 14 S. m. 1 Taf.

Spring, W.: Wasserdurchlässigkeit und Durchtränkung von Lagerstätten. Berg- u. Hm. Ztg., 1904. S. 233—237. — Vulkan, 1904. S. 77—79.

de Stefani, C.: Sui pozzi di petrolio nel Parmense e sulle loro spese di impianto e di esercizio. Giornale di Geol. Pratica, 1904. II. S. 1—22.

Stein, P.: Der gegenwärtige Stand der Tiefbohrtechnik für Schurfzwecke. Wien, Manz, 1904. 48 S. m. 3 Fig.

Tarr, R. S.: Artesian well sections at Ithaca, N. Y. The Journal of Geology, 1904. Vol. XII. S. 69—82 m. 4 Fig.

Thiess, F.: Die Erdölvorkommen im europäischen und asiatischen Rußland. Preuß. Zeitschrift, 1904. Bd. 52. S. 12—16 m. 1 Fig.

Traverso, G. B.: Le miniere di Djebel Mesloula, Djebel Ouasta, Djebel Ouenza (Algeria), Djebel Charra, Djebel Abiod (Tunisia). Alba 1903. 60 S.

Vorwerg, O.: Über Steinkessel (besonders im Riesengebirge). 1. Teil. Herischdorf im Riesengebirge. Selbstverlag d. Verfassers, 1903. 79 S.

Wahnschaffe, F.: Neuere Theorien über Gebirgsbildung. Festrede, geh. am 27. Januar 1904 in der Aula der Kgl. Geol. Landesanst. u. Bergakademie zu Berlin. Programm der Kgl. Bergakademie zu Berlin f. d. Studienjahr 1903 bis 1904. S. I—XXVI.

Westhoff, W.: Bergbau und Grundbesitz nach preußischem Recht unter Berücksichtigung der übrigen deutschen Berggesetze. 1. Band: Der Bergschaden. Berlin, J. Guttentag, 1904. 407 S.

v. Zimmermann, K.: Über die Bildung von Ortstein im Gebiet des nordböhmischen Quadersandsteins und Vorschläge zur Verbesserung der Waldkultur auf Sandböden. Leipa, Selbstverlag des Verfassers, 1904. 64 S.

Notizen.

Weltproduktion an Gold und Silber im Jahre 1903. Das Eng. and Min. Journal gibt in seinem ersten Januarheft eine Übersicht über die Weltproduktion an Gold und Silber. Wo genaue statistische Angaben noch nicht vorlagen, sind Schätzungswerte eingefügt. Danach erreichte die Goldproduktion den Wert von $ 327 000 000, eine Summe, die das letzte Produktionsmaximum von 1899 noch um $ 16 000 000 übersteigt.

Nebenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Goldproduktion der letzten 3 Jahre in den einzelnen Ländern.

Die Weltproduktion an Silber wird ungefähr 165 700 000 Unzen betragen, gegen 163 936 704 Unzen im Jahre 1902. Genauere Angaben über die Produktion der einzelnen Länder werden später folgen. Einige wenige Zahlen mögen hier bereits angeführt werden. Mexico und die

1 Unze Gold = 20,67 $ 1 Kilo - = 664,60 -	1901 $	1902 $	1903 $
Nord-Amerika:			
Ver. Staaten	78 666 700	79 992 800	74 425 340
Kanada	24 462 222	20 741 245	19 500 000
Neufundland	43 613	82 680	43 000
Mexico	10 329 316	11 293 524	12 550 000
Central-Amerika	875 000	1 550 000	1 600 000
Süd-Amerika:			
Argentinien	43 655	60 000	50 000
Bolivien	150 000	150 000	150 000
Brasilien	2 762 248	3 036 381	2 800 000
Chile	450 000	500 000	575 000
Columbia	2 070 000	2 100 000	2 000 000
Ecuador	262 500	275 000	250 000
Britisch-Guayana	1 902 301	1 829 137	1 625 000
Holländisch-Guayana	500 276	390 498	375 000
Französich-Guayana	2 094 698	2 392 428	2 100 000
Peru	1 661 234	1 850 000	1 750 000
Uruguay	32 799	33 237	35 000
Venezuela	800 000	600 000	600 000
Europa:			
Österreich	30 970	4 652	5 000
Ungarn	2 189 724	2 165 000	2 150 000
Deutschland	59 814	62 472	62 000
Italien	2 725	10 270	10 200
Norwegen	2 658	2 500	2 500
Portugal	1 323	1 300	1 000
Rußland	25 911 744	24 460 044	24 000 000
Spanien	10 645	10 000	10 000
Schweden	41 671	62 500	62 500
Türkei	30 571	30 000	30 000
Großbritannien	107 267	63 105	50 000
Afrika:			
Transvaal	4 939 944	35 250 155	61 527 231
Abessinien	700 000	700 000	700 000
Rhodesia	3 074 730	3 573 822	4 146 250
Sudan	55 826	50 000	50 000
Westküste	620 100	400 000	350 000
Madagascar	544 282	575 000	700 000
Mozambique	255 840	150 000	150 000
Asien:			
Britisch-Borneo	250 000	275 000	275 000
China	3 000 000	5 500 000	6 000 000
Holländisch-Indien	566 875	657 306	550 000
Britisch-Indien	9 422 855	9 683 798	11 118 820
Japan	1 647 998	1 600 000	1 700 000
Korea	2 300 000	3 500 000	4 000 000
Malayische Halbinsel	379 037	375 000	350 000
Australasien	77 174 268	82 454 344	88 170 909
Andere Gegenden	150 000	450 000	450 000
Zusammen	260 877 428	298 948 198	327 049 750

Ver. Staaten zeigten die größte Produktionszunahme, zusammen ungefähr 3 000 000 Unzen, während Kanada und Australien hinter ihrer früheren Produktionsziffer zurückblieben. Mexico lieferte mit ungefähr 60 000 000 Unzen die größte Produktion; 1902 lieferte es 57 985 332 Unzen.

In Britisch-Kolumbien fiel die Silberproduktion von 2 928 000 Unzen im Jahre 1902 auf 2 375 000 Unzen im Jahre 1903. Vergl. Fortschritte S. 52, 286, 307, 308, 309, 361.

Die Kupferproduktion der Welt im Jahre 1903. Die Kupferproduktion hat im Jahre 1903 eine normale Zunahme erfahren. Während die Weltproduktion in den Jahren 1901 und 1902 sich auf 515 992 bezw. 551 316 long tons (1 long ton = 1016 kg) belief, wird sie für 1903 auf 589 364 tons geschätzt. Die Zunahme beträgt danach 38 048 tons oder 6,9 Proz. Die durchschnittliche Zunahme innerhalb der letzten zwanzig Jahre belief sich auf etwas über 6 Proz.; im Jahre 1902 war sie 6,4 Proz.

An der Kupferproduktion des Jahres 1903 sind die Ver. Staaten mit etwa 54 Proz. beteiligt gewesen; damit haben sie die seit etwa acht Jahren eingenommene Stellung, in denen ihr Anteil zwischen 53 Proz. im Jahre 1901 und 57 Proz. im Jahre 1900 geschwankt hat, auch

im Jahre 1903 behauptet. Im einzelnen verteilt sich die Kupferproduktion für die Jahre 1901, 1902 und 1903 auf die einzelnen Länder, wie folgt:

	1903 long tons	1902 long tons	1901 long tons
Vereinigte Staaten .	318 861	303 446	272 609
Spanien u. Portugal	51 000	49 790	53 621
Mexiko	48 000	35 785	23 795
Chile	30 000	28 930	30 780
Japan	31 000	29 775	27 475
Deutschland . . .	22 000	21 605	21 720
Kanada	22 500	17 485	18 809
Australien	29 000	28 640	30 875
Peru	7 500	7 580	9 520
Rußland	8 000	8 000	6 740
Kapkolonie . . .	4 500	4 450	6 400
Norwegen	5 000	4 565	3 375
Italien	3 500	3 370	3 000
Sonstige Länder .	8 500	7 895	7 282
Zusammen	589 361	551 316	516 001

Die Produktionszunahme in den Ver. Staaten, die sich im Jahre 1901 auf 1 Proz. und im Jahre 1902 auf 11 Proz. belief, betrug im Jahre 1903 5 Proz. In den zehn Jahren 1890 bis 1900 hat die Kupferproduktion in den Vereinigten Staaten durchschnittlich um 9,7 Proz. zugenommen. Die Zunahme war jedoch nicht stetig, sondern schwankte zwischen 21 und 20 Proz. in den Jahren 1892 und 1896 und 4 und 6 Proz. in den Jahren 1893 und 1900. In der Produktion der europäischen und südamerikanischen Staaten, Kanadas, Japans, Australasiens und der Kapkolonie sind erhebliche Veränderungen nicht eingetreten. Die größte Zunahme zeigt Mexiko, wo insbesondere die nördlichen Gruben einen bedeutenden Aufschwung genommen haben. (Bericht des Kais. Generalkonsulats in New York.) Vergl. Fortschritte S. 52, 286, 316 und d. Z. 1903. S. 285.

Eisen- und Stahlproduktion und -Handel Grofsbritanniens 1902. Nach dem Jahresbericht der „British Iron Trade Association“ gestaltete sich die Eisen- und Stahlproduktion Großbritanniens i. J. 1902 bedeutend günstiger als im Vorjahre. In den britischen Bergwerken wurden 13 426 217 tons Eisenerz gegen 12 266 790 tons i. J. 1901 gewonnen. Zu gleicher Zeit machte sich eine erhebliche Steigerung der Eisenerzeinfuhr bemerkbar. In den drei letzten Jahren wurden eingeführt:

	1900 tons	1901 tons	1902 tons
aus Spanien . .	5 551 559	4 749 933	5 310 343
aus den übrigen Ländern . .	746 404	798 955	1 130 004
Zusammen	6 297 963	5 548 888	6 440 347

Der Gesamtwert der Einfuhr bezifferte sich auf 4 979 154 £ gegenüber 4 550 563 £ i. J. 1901 und 5 639 003 £ i. J. 1900.

Die Produktion von britischem Roheisen stieg von 7 851 830 tons auf 8 517 693 tons, diejenige von Puddeleisen steigerte sich von 974 385 tons auf 988 278 tons, und an Bessemer-Stahl wurden 1 825 779 tons gegen 1 606 253 tons i. J. 1901 produziert. Auch die Ausfuhr von Eisen, Stahl, Maschinen und dergl. erfuhr eine wesentliche Steigerung.

Dem gegenüber hat sich die Produktion von Siemens-Martinstahl und zwar hauptsächlich infolge der verminderten Tätigkeit im Bau von Schiffen und der ungemein großen Zufuhr deutschen Eisens und Stahls von 3 290 791 tons i. J. 1901 auf 3 083 288 tons i. J. 1902 vermindert. Der Bau von neuen Handelsschiffen sank von 1 799 088 Reg.-tons für 1901 auf 1 619 040 Reg.-tons im letzten Jahre. Die britische Einfuhr von Eisen und Stahl stieg von 923 677 tons i. J. 1901 auf 1 088 705 tons i. J. 1902. Umfangreicher gestaltete sich gegenüber 1901 die Ausfuhr von Eisen und Stahl nach den Ver. Staaten von Amerika.

Die Lage des britischen Eisenmarktes wurde durch die erhöhten Zufuhren von Eisen, Stahl und Maschinen aus Deutschland nicht unwesentlich beeinflußt. Diese erreichten eine Menge von 825 991 tons gegen 749 194 tons im vorhergehenden Jahre. Im wesentlichen exportiert Deutschland nach Großbritannien Stahlblooms, Billets, Barren und Walzdraht, d. h. Rohmaterialien und Halbfabrikate für die britische Fertigstahlindustrie. In demselben Maße wie die Nachfrage der britischen Fabrikanten von Bändern, Blechen, Platten und Drähten nach deutschen Rohmaterialien zunahm, verminderte sich die einheimische Fabrikation. Die Zufuhr beeinflußte insbesondere die Siemens-Martinwerke im nördlichen England, in Schottland und Südwales. Ohne Zweifel sind die britischen Fabrikanten nicht imstande, ihre Waren so billig aus einheimischen Materialien herzustellen wie aus deutschen. In Einzelfällen betrug der Preisunterschied über 20 s pro eng. Tonne. Einige große Verbraucher von Rohstahl haben sogar ihre eigenen Flammherdwerke außer Betrieb gesetzt und deutsches Material angekauft, weil sie die Halbfabrikate nicht so billig herzustellen vermochten, wie sie die deutschen erstanden. (Nach The Iron and Coal Trades Review.) Vergl. auch „Fortschritte“ S. 163 u. 288 und d. Zeitschrift 1903, S. 43, 45, 120 u. 251.

Produktion von Salz im Kiautschougebiet. Im Kiautschougebiet wird Seesalz nur für die chinesische Landbevölkerung gewonnen, und zwar an vier Stellen in dem nördlichen Teile der Insel Yintau in der Kiautschoubucht. Zu dem Zweck wird das Meerwasser bei Flut in Teiche geleitet und dort verdunstet. Für das Catty (ca. 1⅓ engl. Pfund) des so gewonnenen Salzes werden zwei kleine Käsch bezahlt (1400 kleine Käsch = 1 Dollar = ca. 2 M.). Es werden im ganzen 1 650 000 Catty im Werte von 3 300 000 kleinen Käsch gewonnen. Die Salzproduktion wird an jenen vier Lokalitäten von 55 Gesellschaften betrieben, die sich in den Gewinn teilen. Durch jene Produktion auf Yintau wird der gesamte Bedarf des Landgebietes an Salz (man rechnet 20 Catty Salz jährlich auf den erwachsenen Chinesen) reichlich gedeckt.

Im übrigen wird auch Salz eingeführt, aber nur für Europäer. Dies Salz kommt meistens in Gläsern aus England, Amerika und zum Teil auch aus Deutschland. Der Preis ist in London für eine Kiste, enthaltend 24 Flaschen à 2 Pfd. engl., 6 Schilling 3 Pence. Eine Salzeinfuhr nach China gibt es, wenigstens von Tsingtau aus, nicht. Die geringen Mengen, die für die wenigen Europäer nach Schantung eingeführt werden, unterliegen dem allgemeinen Seezoll von 5 Proz. des Wertes.

Gesetzliche Beschränkungen der Seesalzgewinnung bestehen nicht; das Recht zur Gewinnung von Steinsalz, dessen Vorkommen im Kiautschougebiet jedoch nicht nachgewiesen ist, würde aber nach der Verordnung des Reichskanzlers vom 16. Mai 1903 ausschließlich dem Fiskus zustehen.

Kohlenversorgung Berlins im Jahre 1903.

a) Zufuhr an den Bahnhöfen und Häfen innerhalb des Weichbildes von Berlin:

Steinkohlen, Koks und Briketts	Zufuhr t	Versand t	Mithin blieben in Berlin t
Englische	363 187	20 586	342 601
Westfälische	180 663	1 384	179 279
Sächsische	9 011	30	8 981
Oberschlesische	1 222 717	146 580	1 076 137
Niederschlesische	281 422	13 881	267 541
Zusammen	2 057 000	182 461	1 874 539

Braunkohlen und Briketts	Zufuhr t	Versand t	Mithin blieben in Berlin t
Böhmische	16 754	26	16 728
Preußische u. Sächsische Briketts	996 610	4917	991 693
Preußische u. Sächsische Kohlen	9 127	296	8 831
Zusammen	1 022 491	5239	1 017 252

b) Zufuhr an den Bahnhöfen und Häfen außerhalb des Weichbildes von Berlin (abzüglich des Versandes):

Steinkohlen, Koks und Briketts	t
Englische	88 469
Westfälische	106 241
Sächsische	790
Oberschlesische	638 326
Niederschlesische	105 650
Zusammen	939 476

Braunkohlen und Briketts	t
Böhmische	14 983
Preußische und Sächsiche Briketts	330 185
Preußische und Sächsiche Kohlen	17 110
Zusammen	362 278

(Nachrichten f. Handel u. Gewerbe.) Vergl. auch d. Z. 1900. S. 364; 1901. S. 277; 1902. S. 173.

Die Phosphatlager von Algier und Tunis und ihre Produktion in den Jahren 1902 und 1903. Die nachstehenden Ausführungen sind der Arbeit von M. S. Meunier über die Mineralreichtümer von Algier und Tunis entnommen.

Die Bedeutung der Phosphatlager von Algier und Tunis erhellt aus der Bewegung, die ihre Entdeckung seinerzeit in der Öffentlichkeit hervorrief. Der französische Senat war in den Jahren 1895—1898 mit der Ausarbeitung der Bedingungen über den Abbau jener Lager beschäftigt. — Die Phosphatlager in Algier und Tunis ziehen sich streifenförmig von W nach O. Ein Streifen erstreckt sich von Sidi Abbes (Oran) über Boghari, Setif und Souk-Arrhas bis Veja. Dieser Ort bildet zugleich den Endpunkt einer zweiten Kette, die in Biskra beginnend sich über Tebessa hinzieht. Außerdem befinden sich noch Lager bei Gofsa und Kairuan.

Unter den verschiedenen Phosphatlagern des Departements Algier ist das interessanteste das von Boghari, in dem Kalkstein und Mergel der Nummulitenformation auf einer 100 km langen Strecke mehr oder weniger reiche Phosphateinlagerungen enthalten. Die Phosphatregion umfaßt aber dort nur schmale, wenig zusammenhängende Schichten, deren Abbau noch nicht versucht worden ist. Im O Algiers und in Tunis treten viel mächtigere Phosphatlager auf. In der Nähe von Msila (zwischen Bordj-Bou-Arreridj und le Chott-el-Hodna) dehnen sich zwei Phosphatlager von 1,50 und 1,20 m Mächtigkeit und einem Gehalt von nicht ganz 50 Proz. über 70 km weit aus. In Bordj-Bou-Arreridj liegen drei, teilweise vier Phosphatschichten, durch schwarze gipshaltige Mergel und mergelhaltigen, kieselführenden Kalkstein getrennt, übereinander. Die Phosphate sind hart und von schwarzer Farbe. Der wichtigste Fundort ist dort Tocqueville.

Souk-Arrhas ist der Ort in Algier, wo man den Abbau der Phosphate zuerst versucht hatte, allerdings mit wenig Erfolg. Man mußte das gewonnene Material einem sehr kostspieligen Waschverfahren unterwerfen, um den Gehalt des Produktes auf 50 bis 55 Proz. anzureichern. Von wirklich praktischer Bedeutung für die Phosphatproduktion wurden erst das Gebiet um Tebessa, das zum Teil in Algier, teils in Tunis liegt, und das von Gofsa im nördlichen Tunis. Jenes umfaßt die Lager von le Dyr, lo Kouif, Haydra, Thala, Kalaat-es-Senam, les Ouled-Aoun, Djebel-Haout, Gueru-Alfaya, Kef-el-Massouje, Sidi Ayet, le Djebel-Gerrah, Teboursouk u. s. w. In diesen verschiedenen Fundstätten ist das phosphathaltige Gestein von grauer, mehr oder weniger ins Gelbe oder Grüne spielender Farbe, körnig und ziemlich locker. Unter dem Mikroskop erkennt man im Dünnschliff Quarzkörner und organische Reste zusammen mit unzähligen Phosphatkörnchen. Le Dyr, nördlich von Tebessa, ist ein aus Kalkbänken bestehendes Plateau von 45—50 km Umfang, unter dem phosphathaltiger Mergel liegt. Ein gegenwärtig im Abbau befindliches Phosphatlager von 3 m Mächtigkeit besteht aus einer sandsteinartigen Schicht und enthält Reste von Fischen, Reptilien und Krustentieren. Der Gehalt an Phosphat ist an den verschiedenen Punkten sehr wechselnd. Ein Lager wurde abgebaut, das auf eine Länge von 200 m 70 Proz. Phosphat enthielt und im ganzen 300 000 Tonnen lieferte.

Der Gehalt nahm dann ab und fiel allmählich von 65 Proz. auf 58 Proz., je weiter man nach W vordrang. Weiter nördlich bei le Djebel-Kouif beträgt der mittlere Gehalt nur 50 Proz. Das dortige Phosphatlager ist dasselbe wie bei le Dyr, hat eine Mächtigkeit von 4,50 m und ist zu 3/4 abbauwürdig. Es werden hier im Jahr durchschnittlich 110 000 Tonnen gewonnen. Ain Kissa besitzt kein so reiches und regelmäßiges Lager wie le Dyr. Man stößt dort vielmehr auf mehrere Bänke, von denen jede 0,80 bis 1,10 m mächtig und mit einer Kieselschicht bedeckt ist. Kalaat-es-Senam ist ein etwa 50 m hoher Kalkhügel, der sich auf schwarzem Mergel und Phosphatbänken aufbaut. Eine der letzteren ist 1,60 m mächtig und verspricht bei einem Gehalt von 60 Proz. Phosphat einen Ertrag von 5 Mill. Tonnen. Das Lager von Kef-el-Massouje bildet die Fortsetzung der Lager von Tebessa und Kalaat-es-Senam. Es besteht eigentlich aus 6 übereinanderliegenden Phosphatbänken, deren Basis ein mächtiges Kalkplateau bildet. Der Gehalt an Phosphaten übersteigt freilich nicht 35 Proz. Die Vorkommen in Gofsa sind denen von Tebessa ganz ähnlich, nur ist ihr geologisches Alter ein jüngeres. In le Djebel Metlaoui ergaben die Bohrungen neun übereinanderliegende Phosphatschichten, die voneinander durch Kalk- und Mergelbänke und Kieselschichten getrennt sind. Nur zwei dieser Phosphatlager sind aber abbauwürdig. Ihr Phosphat ist gleichmäßig gekörnt und von grauer Farbe. An einzelnen Stellen finden sich in ihnen Zähne und Koprolithen.

Außerdem werden Phosphate unter ähnlichen Verhältnissen in erheblicher Menge in le Lousif, Nasser-Allah und le Kalaat-es-Djerda gefunden.

Die Dépêche Coloniale gibt folgende Zahlen für den Phosphatversand aus Algier und Tunis für das Jahr 1902:

Nach	Aus Tebessa t	Aus Bougie t	Aus Gofsa t	Im ganzen t
Frankreich . . .	67 169	8 500	105 570	181 239
Großbritannien .	59 880	1 600	44 810	106 290
Italien	26 616	2 950	53 780	83 346
Deutschland . .	50 068	—	28 918	78 986
Niederlande . .	12 200	3 400	16 030	31 630
Österreich . . .	7 650	—	—	7 650
Spanien	5 405	—	2 125	7 530
Rußland	5 400	—	—	5 400
Portugal	5 302	—	—	5 302
Belgien	1 850	1 270	2 000	5 120
Zusammen einschließlich anderer Länder .	248 254	17 720	266 553	532 527

Für das Jahr 1903 bringt l'Engrais folgende Zusammenstellung über den Phosphatversand aus den beiden Ländern:

Die Compagnie des Phosphates de Gofsa exportierte über den Hafen Sfax an Phosphaten insgesamt in diesem Jahre 358 471 t, davon nach Frankreich 129 659 t, Großbritannien 84 424 t, Italien 70 985 t, Deutschland 34 968 t, den Niederlanden 15 286 t und nach Belgien 14 690 t.

Von der Constatine Phosphate Company Ld. wurden im verflossenen Jahre über den Hafen Bone im ganzen 170 660 t ausgeführt, und zwar nach Frankreich 51 135 t, nach Deutschland 38 580 t, nach Italien 24 885 t, Großbritannien 23 390 t, nach den Niederlanden 11 000 t und nach Österreich 8030 t.

Die Compagnie des Phosphates du Dyr lieferte im selben Jahre 75 925 t Phosphat nach dem Auslande, wovon 49 265 t allein nach Großbritannien gingen, während die Niederlande 8340 t erhielten, Deutschland 5165 t und Rußland 4400 t.

Der Phosphatversand der Société Française des Phosphates de Tébessa stellte sich im gleichen Jahre insgesamt auf 30 946 t, und zwar gingen nach Spanien 9970 t, nach Frankreich 7336 t, Großbritannien 5150 t und nach Portugal 2562 t. Nach Deutschland führte diese Gesellschaft nur 570 t aus.

Vergl. Fortschritte S. 230.

Vereins- u. Personennachrichten.

Kongreß für praktische Geologie.

Bisher ist auf allen geologischen und bergmännischen Kongressen in Europa die praktische oder angewandte Geologie recht stiefmütterlich behandelt worden. Selbst da, wo man ihr eine besondere Abteilung und selbständige Sitzungen einräumte, war sie ungenügend vertreten und mußte enttäuschen; das zeigte sich zuletzt so recht auch beim vorjährigen Internationalen Geologen-Kongreß in Wien.

Da die Lagerstättenkunde wissenschaftlich höchst interessant und voll von unbeantworteten Fragen ist, wirtschaftlich aber täglich immer wichtiger wird, so kann nicht der Gegenstand selbst, sondern nur eine mangelhafte Organisation die Ursache solcher Enttäuschungen gewesen sein.

Hier, in einer rechtzeitigen, weitgehenden und umsichtigen Organisation und Zusammenfassung aller praktisch-geologischen Bestrebungen muß also der Hebel angesetzt werden, wenn man die Abteilungen für angewandte Geologie bei den nächsten Bergbau-, Ingenieur- und Geologen-Kongressen auf ein höheres Niveau bringen will.

Die nächste Gelegenheit hierzu wird der „Congrès des Mines, de la Métallurgie, de la Mécanique et de la Géologie appliquée" bieten, welcher vom 19. bis 24. Juni 1905 gelegentlich der dortigen Exposition Universelle in Lüttich tagen soll, und zwar unter dem Vorsitz von Jules Magery, dem Präsidenten der „Association des Ingenieurs sortis de l'Ecole de Liège".

Wir begrüßen freudig dieses Vorgehen der belgischen Fachgenossen, welche ja schon seit Jahren der angewandten Geologie ein besonderes Interesse entgegenbringen und namentlich auf dem Gebiet der Hydrologie höchst rührig und erfolgreich arbeiten, und wollen gern für das

nächste Jahr einen der Sache würdigen Kongreß für praktische Geologie in Lüttich organisieren helfen.

Über den jeweiligen Stand dieser Organisation soll hier regelmäßig berichtet werden; für heute sei zunächst folgendes über das Bureau, die Kommission und die Tagesordnung mitgeteilt:

Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège.

Congrès des Mines, de la Métallurgie, de la Mécanique et de la Géologie appliquée, qui se tiendra à Liège en 1905.

Bureau du Comité d'organisation:

Président: M. Jules Magery, Président de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège.

Vice Président: Les Présidents des Sections:

Mines: M. Alfred Habets, Professeur d'exploitation des Mines à l'Université de Liège;

Métallurgie: M. Adolphe Greiner, Directeur Général de la Société John Cockerill à Seraing;

Mécanique appliquée: M. Herman Hubert, Professeur à l'Université de Liège;

Géologie appliquée: M. Max Lohest, Professeur de Géologie à l'Université de Liège.

Secrétaire Général: M. Henri Dechamps, Professeur d'architecture industrielle et de Construction de machines à l'Université de Liège.

Secrétaire Général Adjoint: M. Paul Habets, Directeur des Charbonnages de l'Espérance et Bonne Fortune, Professeur d'exploitation des Mines à l'Université de Bruxelles;

Secrétaire Trésorier: M. J. Libert, Ingénieur en chef des Mines.

Secrétaires des Sections:

Mines: M. René Henry, Directeur des Travaux au charbonnage du Hasard;

Métallurgie: M. Constant Renson, Directeur technique aux Aciéries d'Angleur;

Mécanique appliquée: M. Georges Duchesne, Ingénieur à Liège.

Géologie appliquée: M. René d'Andrimont, Secrétaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège.

Nächst diesem Bureau wird eine mehrgliedrige Kommission für die Vorbereitungen des Kongresses sorgen, und zwar neben einer größeren Reihe von belgischen Kommissionsmitgliedern je einige Kommissare für jedes wichtigere Land.

Meldungen hierzu, wenn möglich unter Anmeldung von Vorträgen oder mit sonstigen Vorschlägen für die Tagesordnung, werden erbeten, und zwar an die Adresse der Sekretäre der einzelnen Sektionen, für die praktische Geologie also an Herrn René d'Andrimont in Lüttich, 16, Quai de l'Université.

Unter den Kommissions-Mitgliedern für die Sektion für praktische Geologie finden wir bis jetzt: Für Deutschland Herrn Henri Jamme, Bergwerkdirektor der Vieille Montagne zu Bensberg bei Cöln, — für Österreich Herrn L. Syroczynski, Professor der Bergbau- und Tiefbohrkunde an der polytechnischen Schule zu Lemberg, — für Rußland Herrn Abel Falisse, Generaldirektor in Wladikawkas.

Für die Tagesordnung liegen bis jetzt folgende Vorschläge vor:

Ordre du Jour de la Section de Géologie appliquée.

I. Tectonique des Bassins houillers.

Répartition du terrain houiller en Belgique. Rapporteur: Max Lohest.

Communications annoncées:

Le nouveau Bassin houiller du Nord de la Belgique: M. H. Forir.

Tectonique du Bassin de Charleroi: M. Joseph Smeysters.

Tectonique du Bassin houiller à l'Est de Liège, avec excursion: M. P. Fourmarier.

Tectonique du Bassin de Liège: M. M. Ad. Firket et O. Ledouble.

Questions proposées:

Nouvelle tectonique du Bassin du Hainaut et des bassins du Nord et du Pas de Calais.

Tectonique du Bassin Westphalien d'après les recherches nouvelles.

Recherches de houille en Lorraine etc.

II.

Les applications de la Paléontologie en géologie appliquée. Rapporteur: M. P. Fourmarier.

Communications annoncées:

Les gites de phosphate de chaux de la Hesbaye, avec excursion: M. Max Lohest.

Questions proposées:

État actuel de nos connaissance sur l'origine de la houille.

Les applications de la boussole en géologie appliquée.

III. Gites métallifères.

Les gites métallifères de la Belgique. Rapporteur: M. G. Lespineux.

Communications annoncées:

Les gites métallifères de la région de Moresnet: M. Ch. Timmerhans.

Questions proposées:

Etat actuel de nos connaissances sur la genèse des gites métallifères.

IV. Hydrologie.

L'alimentation des nappes aquifères. Rapporteur: M. René d'Andrimont.

Communications annoncées:

. . . .

Questions proposées:

Étude expérimentale des échanges d'eau entre l'atmosphère et les terrains de diverses natures.

Lois qui régissent la circulation de l'eau depuis la surface du sol jusqu'au niveau de la nappe aquifère.

Les moyens d'investigations pour déterminer la direction et la vitesse d'écoulement des nappes aquifères.

État actuel de nos connaissances sur les sables boulants.

Wir hoffen demnächst eine größere Reihe weiterer Mitglieder und Vorträge verzeichnen zu können und bitten auch unsererseits um recht baldige Vorschläge und Anmeldungen, damit alle Verständigungen rechtzeitig geschehen können! —

Max Krahmann.

Mittelrheinischer Architekten- und Ingenieur-Verein.

In der am 7. Dezember v. J. abgehaltenen 9. ordentl. Versammlung sprach Herr Bergrat Dr. Steuer über die neueren praktischen Arbeiten in der Geologie, insbesondere über deren Verwertung bei der Ausbildung der Bauingenieure. Redner streifte die Entwicklung der praktischen Geologie aus dem Bergbau in Sachsen und im Harz, insbesondere aus den Anregungen, die der Mansfelder Bergbau lieferte, und erläuterte sodann die hiernach eingeführten Bezeichnungen und die Bestimmungsmethoden.

Die Ziele der Geologie für den Unterricht und die Ausbildung der Ingenieure seien dahin zusammenzufassen: Kürzere Behandlung der allgemeinen Geologie, weil der Student zum Begreifen derselben keiner besonderen Anleitung bedürfe; eingehender Unterricht in der Formationskunde unter besonderer Berücksichtigung der für den Ingenieur so wichtigen praktischen Gesichtspunkte; Schilderung der einzelnen Gebirge vermittelst topographischer Geologie. In Ergänzung der Vorlesungen müßten hinzutreten die Übungen. Endlich sei, soweit nötig, der geologische Unterricht mit der Baumaterialienkunde zu verbinden.

Nach Vorzeigung von Profilaufnahmen und Oberflächen-Durchschnitten und Erläuterungen der Anfertigungsweise durch die Studierenden schloß der Vortragende seine Ausführungen mit einem Hinweis auf die mustergültige Einrichtung von geologischen Exkursionen an der Wiener technischen Hochschule. Der Vorsitzende knüpfte daran noch einige Bemerkungen über die von ihm beobachtete geologische Schulung der Beamten und Leute aus dem Volk in Württemberg, die vom Vortragenden bestätigt wurde. (Deutsche Bauztg. 1904. S. 160).

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Satzungsgemäß gibt der Vorstand folgendes vorläufige Programm für die diesjährige Hauptversammlung bekannt, die nach dem Beschluß der vorjährigen Wiener Versammlung zu Breslau stattfinden soll; zugleich bittet er um Anmeldung von dort zu haltenden Vorträgen.

Die Sitzungen finden statt am 16., 17. und 18. September.

Vorher, und zwar vom 11.—15. September, werden Herr Dathe eine Exkursion durch die Gneisformation, das Silur, Devon, Karbon und Rotliegende in der Grafschaft Glatz und bei Waldenburg, — und ferner am 14. und 15. September Herr Frech eine Exkursion in die oberschlesische Kreide, Trias und Steinkohlenformation führen.

Nach der Versammlung, und zwar am 19. und 20. September, wird Herr Frech eine Exkursion in die Kreideformation der Grafschaft Glatz führen. —

Vom 18.—24. September tagt in Breslau auch die 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte.

Der „Bericht über den Allgemeinen Bergmannstag, Wien 1903“, welcher sämtliche auf dem Bergmannstage gehaltenen Reden, Vorträge und Diskussionen enthält, ist im Verlage des Zentralvereins der Bergwerksbesitzer Österreichs, Wien I, Nibelungengasse 13, erschienen und von dort, sowie durch jede Buchhandlung zum Preise von 6 Kronen zu beziehen. Den buchhändlerischen Vertrieb des Berichtes sowie der Festschrift „Die Mineralkohlen Österreichs“ (von Kieslinger etc., vergl. d. Z. S. 33) hat die Verlagsbuchhandlung Fr. Deuticke in Wien I, Schottengasse 6, übernommen.

Ernannt: Privatdozent und Assistent am Geologisch-paläontologischen Institut der Universität Breslau Dr. Wilhelm Volz zum Professor.

Dr. Bernhard Ossan, Privatdozent an der Bergakademie zu Berlin, zum o. Professor der Eisenhüttenkunde an der Bergakademie in Clausthal.

Oberlehrer Dr. W. Schottler in Mainz zum Landesgeologen an der Großherz. geologischen Landesanstalt in Darmstadt.

Gewählt: Professor Dr. W. C. Brögger in Christiania an Stelle von C. v. Zittel zum korrespondierenden Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften für die Abteilung Mineralogie.

Habilitiert: Dr. Alessandro Martelli und Dr. Giotto Danielli für Geologie am R. Istituto di studii super. in Florenz.

Gestorben: Dr. Gaetano Giorgio Gemmellaro, Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität zu Palermo, in Cafalù am 16. März 1904 im Alter von 72 Jahren.

Dr. M. Staub am 14. April 1904 in Budapest.

C. Le Neve Foster, D. Sc., F. R. S., der verdiente englische Montanstatistiker, am 19. April im Alter von 63 Jahren. (Vergl. „Fortschritte“ I. S. 295.)

Berichtigungen.

Auf S. 173 links der Zeitschrift muß im Aufsatz „Uranvorkommen von Schlaggenwald“ Abschnitt 3 („Wäre . .“) vor Abschnitt 2 („Wiewohl . .“) stehen.

Auf S. 105 der „Fortschritte“ I ist der Preis für die Sektion der hessischen Spezialkarte von 4 in 2 M. zu verbessern.

Schluſs des Heftes: 28. Mai 1904.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. Juli.

Die Erzlagerstätten von Cala, Castillo de las Guardas und Aznalcollar in der Sierra Morena (Prov. Huelva und Sevilla).

Von

C. Schmidt und H. Preiswerk in Basel.

Der westliche Teil der Sierra Morena in Südspanien, im Gebiet der Provinzen Badajoz, Sevilla und Huelva, sowie in den angrenzenden Teilen von Portugal ist seit alters durch den Reichtum an Erzlagerstätten berühmt. Steil aufgerichtete paläozoische Schiefer und Kalke, im allgemeinen von West nach Ost streichend, werden von mannigfachen Eruptivgesteinen durchsetzt. (Vgl. Mapa geológico de España 1 : 400 000.) Die Erzvorkommnisse gehören im wesentlichen zwei Zonen an. Die südliche Zone von 230 km Länge und etwa 20 km Breite enthält vorzugsweise Linsen von Kiesen und Manganerzen. Die Pyritgruben von Aznalcollar und Castillo de las Guardas liegen in der Provinz Sevilla, während die berühmten Lager von Rio Tinto, La Zarza, Aguas Tenidas, Tharsis und Lagunazo zur Provinz Huelva gehören und endlich die westlichsten Vorkommnisse, diejenigen von S. Domingo, Aljustrel und Grandola, schon auf portugiesischem Gebiet sich finden. — Eine nördliche Zone enthält oxydische Eisenerze, z. T. mit Kiesen vermischt. Wir unterscheiden hier zwei getrennte Züge:

1. Bei Cazalla de la Sierra (Provinz Sevilla), an der Eisenbahn Sevilla—Merida, finden sich in einem Gebiet, das nach der spanischen geologischen Karte aus kambrischen und silurischen Schiefern mit Granitstöcken besteht, die Magnetit- und Hämatitlager von Pedroso und Constantina. Weiter gegen Westen, in einer Entfernung von 65 km von Pedroso sind östlich des Dorfes Cala (Provinz Huelva), dann aber besonders ca. 5 km südwestlich davon, an der Sierra del Venero, Lagerstätten von Magnetit mit Pyrit und Hämatit bekannt geworden. Zu derselben Zone endlich, noch weiter gegen Nordwesten in der Provinz Badajoz gelegen, gehören die Eisenerze von Bodonal de la Sierra, Fregenal de la Sierra und Jerez de los Caballeros. Die Eisenerze von Cala liegen etwa 30 km im Norden des Zuges der Kiese von Rio Tinto.

2. Im Nordosten von Cazalla de la Sierra, ca. 20 km nordöstlich von Pedroso, ist eine auf ca. 50 km Länge aufgeschlossene, SO—NW streichende Erzzone vorhanden, welche in Kalken und Schiefern eingelagerte Massen von Rot- und Brauneisen enthält; die Gruben von S. Nicolás del Puerto und der Sierra Jayona bei Fuente del Arco gehören hierher. Wir bemerken, daß in dieser zweiten Eisenerzregion sich nach der spanischen geologischen Karte Einlagerungen oberkarbonischer Schichten finden.

Im September 1903 haben wir die Magnetit- und Kieslagerstätte von Cala, die Kiesvorkommnisse von Castillo de las Guardas und Aznalcollar, ferner die zerstreuten Erzpunkte längs der neuen Montanbahn von Cala nach Sevilla untersucht und Rio Tinto kennen gelernt. Die Erzlager der Sierra Morena sind mehrfach beschrieben worden[1–12]) und

---

[1]) Ferd. Römer: Geologische Reiseskizzen aus der Sierra Morena. — Neues Jahrb. f. Min. etc. 1873. S. 256.

[2]) F. Römer: Über die Eisenerzlagerstätten von El Pedroso in der Provinz Sevilla. — Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875. Bd. 27. S. 63.

[3]) F. Römer: Über das Vorkommen von Kulmschichten mit Posidonomya Becheri in Portugal. — Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1876. Bd. 28. S. 354.

[4]) J. H. Collins: On the geology of the Rio Tinto mines. — The quarterly journal of the geological Soc. 1885. Vol. XLI. S. 245.

[5]) Roman Ingunza: Informe facultativo sobre el estado de las minas de Cala en Mayo de 1886. — Revista Minera, tomo IV de la serie C. S. 191.

[6]) Gonzalo y Tarin: Descripción fisica geológica y miniera de la Provincia de Huelva. — Memorias de la Comision del Mapa geológico de España. Tomo II. S. 249—542. 1888.

[7]) L. de Launay: Mémoire sur l'industrie du cuivre dans la région d'Huelva. — Annales des mines 1889. S. 427. (Mit Literaturverzeichnis.)

[8]) F. Klockmann: Spanisch-portugiesische Kiesvorkommen. — Sitzungsber. d. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin 46. 1894. S. 1173—1181. (Siehe auch diese Zeitschr. 1895. S. 35.)

[9]) J. H. L. Vogt: Das Huelva-Kiesfeld in Süd-Spanien und dem angrenzenden Teile von Portugal. — Diese Zeitschr. 1899. S. 241—245.

[10]) F. Klockmann: Über das Auftreten und die Entstehung der südspanischen Kieslagerstätten. — Diese Zeitschr. 1902. S. 113.

[11]) F. Klockmann: Über kontaktmetamorphe Magnetitlagerstätten, ihre Bildung und systematische Stellung. — Diese Zeitschr. 1904. S. 73—85.

[12]) Mapa geológico de España 1 : 400 000. Segunda Edición, Hoja 42 und 43.

haben auch in neuerer Zeit Veranlassung zu interessanten theoretischen Erörterungen gegeben, sodaß eine Mitteilung über unsere Beobachtungen sich wohl rechtfertigt.

I. Die Eisenerzlagerstätte der Sierra del Venero bei Cala (Prov. Huelva).
(Fig. 38 und 39.)

Die Erzlagerstätte der Cala-Gruben, 5 km südwestlich von Cala gelegen, ist durch eine ganze Reihe von Ausbissen des Erzes gekennzeichnet und zwar befinden sich dieselben auf dem Kamm und am Nordabhang eines OSO—WNW sich erstreckenden ca. 3 km langen Bergrückens, der Sierra del Venero. Der aus Hämatitfelsen bestehende höchste Punkt der Sierra liegt 725 m über Meer, ca. 275 m über dem Talweg des Barranco de Herrerias. Die Erzausbisse, meist aus Eisenoxyden, seltener auch aus Kiesen bestehend, sind auf eine 1000 m lange und 200 m breite, von OSO nach WNW sich erstreckende Zone beschränkt. Das Gebiet der Sierra del Venero besteht im wesentlichen aus steil aufgerichteten OSO—WNW streichenden Schiefern, die mehr oder weniger kalkig sind und im Südwesten von einem selbständigen Kalkzug begleitet werden. Das Alter der Schiefer wird von Gonzalo y Tarin als kambrisch, dasjenige der Kalke als silurisch angegeben. Am Nordabhang der Sierra del Venero setzt in diesen Schiefern eine elliptische Masse von Granit auf, deren Länge in der Südost—Nordwest-Richtung ca. 800 m, deren maximale Breite senkrecht dazu 300—400 m beträgt. Die Erzausbisse finden sich nur in den Schiefern am südlichen Rand dieses Granitmassives. Die Schiefer sind in der Nähe des Granites stark verändert durch sog. Kontaktmetamorphose; sie sind in Hornfelse umgewandelt und stellenweise in ein grobkrystallines Gemenge von Kalksilikaten (Skarnberg). Es ist bemerkenswert, daß die kontaktmetamorphe Umbildung der Schiefer viel intensiver ist am südwestlichen erzführenden Rand des Granitmassivs, als am nordöstlichen erzfreien.

Vom Barranco de Herrerias über die Sierra hinweg in südlicher Richtung finden wir folgendes Profil. (Siehe Fig. 38 und 39.)

1. Nordfallende Kalkphyllite bis auf ca. 540 m Höhe unterhalb des Socavon Barrenera, am Kontakt gegen den Granit in einer sehr schmalen Zone in Hornfelse umgewandelt, ohne Erzinfiltrationen.
2. Granit.
3. Steil nordfallende, ca. 200 m breite Zone sehr stark metamorphosierter Kalkphyllite mit vielen mächtigen, langgestreckten Erzlinsen, die vier selbständigen Zonen anzugehören scheinen. (Fig. 38.)
4. Dickbankige Kalke und Marmore, den Südabhang des Berges bildend.

Der Granit ist ein mittelkörniger Biotitgranit, mit Apatit, Magnetit und Zirkon als akzeßorischen Gemengteilen. Der Kontakt von Granit und Schiefer ist am schönsten in den Stollen Barrenera, La Paquita und Central (Fig. 39) zu beobachten. In Paquita sind Granit und Schiefer scharf getrennt, während wir in Soc. Central eine ca. 4 m mächtige Imprägnationszone von Granit in Schiefer beobachten. Direkt am Kontakt erscheinen immer graue, dichte Hornfelse. Dieselben sind teils homogen und bestehen dann im wesentlichen aus Quarz und grünem oder braunem Biotit, ferner ist Magnetit zu Schnüren angeordnet und stengeliger Apatit zu beobachten; teils zeigen die Hornfelse knotenartige Flecken, bestehen ebenfalls aus Quarz und Biotit, welch letzterer sich in den Knoten anhäuft, Magnetit ist auch hier reichlich vorhanden, gleichmäßig verteilt und außerdem finden sich stengelige Individuen von Andalusit. In einiger Entfernung vom Kontakt beobachten wir Linsen und Schnüre von Magnetit. Hier stellen sich nun in Bändern die grobkörnigen Gemenge von Granat, Epidot, Hornblende, Kalzit, Quarz und Magnetit (Skarnberg) ein. Dieser Skarnberg ist nun, auch in größerer Entfernung vom Granit z. B. bei Pozzo No. 1 und am südöstlichen Ende der Zone III (vgl. Fig. 38) der ständige Begleiter der aus Magnetit und Pyrit bestehenden Erzlager. — An der Straße nach Cala, am Südostrand des Granites, wo keine Erze auftreten, sind die Schiefer am Kontakt in typischen Knotenglimmerschiefer umgewandelt, die eigentümlich skelettartige Magnetite führen.

Die Erzlagerstätte von Cala erscheint als eine typische Kontaktlagerstätte. Nur die sehr stark kontaktmetamorphen Kalkphyllite enthalten die Erze. Die Lagerungsform der Erze ist typisch diejenige von Linsen, die konkordant den kontaktmetamorphen, kalkigen Schiefern eingelagert sind. Wo die Linsen sehr schmal und lang sind, nehmen sie den Charakter von Lagergängen an.

Auf der Karte (Fig. 38) sind die Erzausbisse eingetragen. Die Hauptmasse derselben besteht aus Eisenoxyd, vorherrschend Hämatit, durchzogen von Quarzschnüren, die besonders reichlich direkt an der Oberfläche auftreten. Erzmassen, bestehend aus Magnetit und Kiesen, sind nur an zwei Stellen in beträchtlicher Ausdehnung an der Oberfläche zu beobachten. Die Kombination der Beob-

achtungen an der Oberfläche mit denjenigen in den zahlreichen Stollen führt uns dazu, vier von Nord nach Süd aufeinanderfolgende, mehr oder weniger kompakte, linsenförmige Lagermassen oder Lagergänge anzunehmen, nämlich:

1. 20—40 m vom Südrande des Granites entfernt, erscheint auf ca. 350 m Länge in einer Mächtigkeit von 10—20 m der Lagergang, der als „Filon Norte“ oder als „Portugese Lode“ bezeichnet wird. Die Ausbisse desselben sind fast ganz verdeckt durch Bergsturzmaterial.

2. Am Westende des Granitmassives, 30—40 m südlich vom „Filon Norte“, setzt Eingang zu Socavon No. 2 ansteht. Diese zweite Erzzone greift also gegen Osten über die des „Portugese Lode“ um ca. 200 m Länge hinaus und erreicht somit eine Länge von ca. 550 m.

3. Weit weniger macht sich eine dritte Erzlinsenzone an der Oberfläche bemerkbar, deren zwei auf der Karte verzeichnete Ausbisse aus Magnetit mit eingesprengtem Pyrit bestehen. Der Kupfergehalt des Erzes vom westlichen Ausbisse, über Socavon No. 6, wird zu 2,57 Proz. angegeben.

4. Ca. 100 m südlich vom Kulminationspunkte des großen Hämatit-Ausbisses treten nahe den Kalken des Südabhanges der Sierra

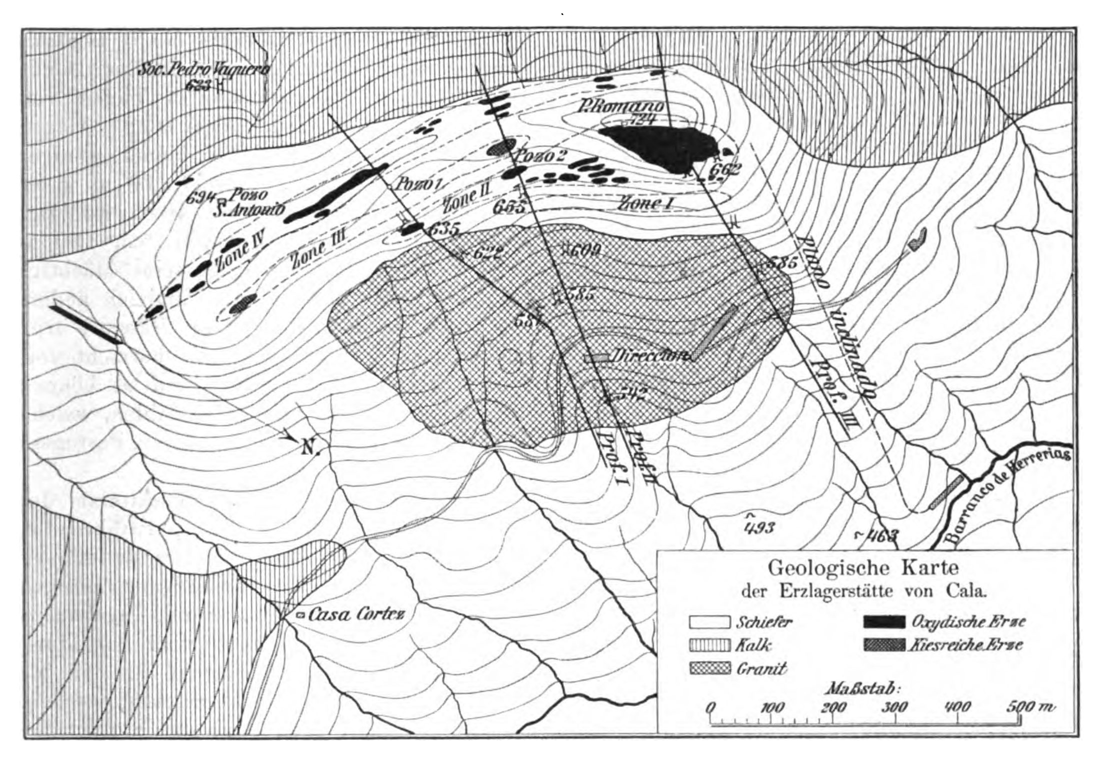


Fig. 38.
Übersichtskarte über die Erzlagerstätte von Cala.

mit einer Breite von 80 m eine Eisenoxydmasse ein, die in abrupten Felsköpfen (crestones) den Gebirgskamm krönt, sie entspricht dem „Filon Sud“ oder „Main Lode“. Hier finden sich auf ca. 660 m Höhe die alten, ausgedehnten Tagebaue. Auch für den künftigen Bergbau haben wir hier die größte Masse von kompaktem, teilweise von Quarzadern durchsetzten, oxydischen Eisenerz (Hämatit). Pyrit fehlt hier fast vollständig, im Innern der Masse stellt sich neben Hämatit reichlich Magnetit ein. Der mittlere Eisengehalt des zu Tage tretenden Erzes kann zu 55 Proz. angenommen werden. Gegen Osten löst sich oberflächlich diese Eisenerzmasse in mehrere kleinere Linsen auf, deren östlichste beim neue Eisenerzlinsen auf, die wir gegen Südosten auf 1000 m Länge verfolgen können. Entsprechend den auf der Karte eingezeichneten Ausbissen sind die Erze in dieser vierten Zone auf einzelne, schmale Linsen beschränkt; so beobachten wir z. B. in einer Trinchera, südlich des Socavon No. 6 auf 50 m Länge drei kompakte Erzlager von 1 m, 2,5 m und 2 m Mächtigkeit. Teilweise sind hier den oxydischen Erzen (Hämatit und Magnetit) auch Kiese beigemischt.

Die durch den von SW nach NO verlaufenden Socavon de Pedro Vaquero angefahrenen Eisen- und Kupfererze sind oberflächlich nur durch einen kleinen Eisenerzausbiß angezeigt.

Außer durch die erwähnten Tagebaue, kurze Anhaue und kleinere Schächte sind die Erzlager von Cala im ganzen durch 11 längere und kürzere Strecken angefahren worden. Die Mehrzahl dieser Strecken (No. 1—9) sind Querschläge, die von 542 m Höhe an aufwärts von der Nordseite des Berges aus gegen Südwesten nach den Erzlinsen aus vorgetrieben worden sind; wir finden von Ost nach West (Vgl. Fig. 38 und 39):

1.	Socavon	No. 2	(655 m)	150 m	lang
2.	-	Levante	(622 m)	100 m	-
3.	-	Antonio	(581 m)	170 m	-
4.	-	Francisco	(585 m)	170 m	-
5.	-	No. 6	(655 m)	80 m	-
6.	-	Barrenera	(542 m)	340 m	-
7.	-	Central	(609 m)	170 m	-
8.	-	Paquita	(585 m)	230 m	-
9.	-	Romana	(622 m)	ca. 100 m	-
				1510 m	

Der auf 600 m Länge sich erstreckende Soc. Dominesa (544 m) fährt den sog. Portugese Lode von NW nach SO im Streichen auf 200 m Länge an, und hier hat auch der einzige bedeutendere Abbau stattgefunden. Zwei Querschläge von ca. 100 m und von ca. 50 m sind vom Dominesagang aus südwärts in den Main Lode getrieben worden.

Der Soc. de Pedro Vaquero ist der einzige, welcher die Erzzone von Süden her angefahren hat und zwar im östlichsten Teile derselben. Seine Länge beträgt auf dem Niveau von 623 m 330 m. Nach Joaquin Gonzalo y Tarin soll diese Strecke bei 225 m Länge Schiefer angefahren haben, welche ästiges, metallisches Kupfer enthielten.

Die Gesamtlänge aller aufgefahrenen Strecken beträgt 2700 m.

Durch die erwähnten neun Querschläge und durch den im Streichen verlaufenden Gang „Dominesa“ sind die vier in ihrer oberflächlichen Verbreitung und Zusammensetzung bereits geschilderten Erzlinsen nach Beschaffenheit und Mächtigkeit des Erzes näher bekannt geworden (siehe Fig. 38 und 39).

Erste Zone (Portugese Lode). Die Mächtigkeit des Lagerganges in den nordwestlichen Stollen beträgt 10—20 m. In den Stollen Dominesa, Paquita und Romana ist der Lagergang am besten entwickelt; er setzt in Hornfelsen auf und ist vom Granit durch eine erzfreie, ca. 80 m mächtige Zone derselben getrennt. Das Erz ist der Hauptmasse nach körniger Magnetit mit eingesprengtem Kies, häufig sondert sich der Pyrit und der ihn in wechselnden Mengen begleitende Kupferkies zu unregelmäßig begrenzten Lagen, Schnüren und Nestern. In der Nähe des kompakten Lagerganges enthalten die Kalkschiefer gelegentlich Pyrit und Magnetit eingesprengt. Weiter gegen Südosten, in den Stollen San Francisco und Central ist der Lagergang weniger mächtig (5—10 m) und in den hier nur ca. 30 m mächtigen Hornfelsen, gegen den Granitkontakt hin, stellen sich schmale Lagen von Magnetit mit sehr wenig Pyrit ein. Bemerkenswert ist es ferner, daß auf dem Niveau des Stollns Barrenera, ca. 40 m unter demjenigen des Stollns San Francisco der Lagergang auszukeilen scheint. Die Roherze des „Portugese Lode“ liefern durch Scheidung ca. 50 Proz. schwefelfreies Eisenerz mit ca. 70 Proz. Fe und ca. 25 Proz. kiesreiches Erz mit ca. 6 Proz. Cu.

Zweite Zone. Die oxydischen, im Ausbiß höchstens ca. 60 m mächtigen Eisenerze dieser zweiten Zone erscheinen in den Ausbissen, deren Ausdehnung ca. 24 000 qm beträgt, als z. T. verquarzter, derber Hämatit mit wenig Magnetit. Nach Ausscheidung von ca. 33 Proz. Quarz erhält man aus dieser Masse kiesfreie Erze von ca. 60 Proz. Fe-Gehalt. Die Stollen: Levante, No. 6, Central, ferner zwei Querschläge des Stollns Dominesa haben die Lagermasse in Tiefen von 50—150 m unter Tage angetroffen. Gegen die Tiefe wird das Erzlager immer weniger mächtig: im Stolln „Central“, 70 m unter der Oberfläche, ist es noch 40 m mächtig, im Dominesa-Niveau hingegen, ca. 150 m unter der Oberfläche, beträgt seine Mächtigkeit nur noch 17—25 m. Zugleich ändert sich der Charakter des Erzes, Hämatit tritt immer mehr zurück, Magnetit herrscht vor, Pyrit erscheint eingesprengt und es können sich so stellenweise Erze herausbilden, welche den kupferärmeren Varietäten des „Portugese Lode“ identisch sind.

Die nahezu kiesfreien Hämatiterze der „crestones“ einerseits, die pyritführenden Magnetiterze der Stollen anderseits müssen wohl getrennt in Berücksichtigung gezogen werden. Die ersteren sind durch Tagebau zu gewinnen und können nach einer Scheidung mit ca. 33 Proz. Verlust direkt als 55 bis 60 proz. schwefelfreie Erze verschifft werden.

Die pyritführenden Erze der Stollen bedürfen einer komplizierteren Separation. Das dadurch zu gewinnende, vornehmlich magnetische Eisenerz dürfte zu 60 Proz. der ganzen Masse und sein Eisengehalt zu 50—60 Proz. angenommen werden.

Dritte Zone. Wie die Fig. 38 und 39 zeigen, ist diese Zone, deren Erze im ganzen identisch sind mit denjenigen des „Portugese Lode“ (Zone 1), durch zwei Ausbisse und durch die Stollen No. 6 und No. 2 aufgeschlossen. Sie greift noch weiter gegen Südosten aus als Zone II. Die Erze enthalten 3—4 Proz. Cu und sind z. T. eng mit grobkörnigem Skarn verwachsen.

Vierte Zone. Oberflächlich ist diese Zone, die im wesentlichen wiederum kiesfreie Eisenerze führt, in vielen zerstreuten Ausbissen von verquarztem Roteisen aufgeschlossen. Unter Tage ist dieselbe durch

den Stolln No. 2, 40 m unter der Oberfläche, in mehreren vertrümerten Lagern, innerhalb Hornfelsen, mit einer Gesamtmächtigkeit von ca. 10 m angefahren worden. Das Erz ist hier Magnetit mit eingesprengtem Pyrit.

Wir hätten also im ganzen aufgeschlossen: Eine Million tons Kupfererze mit ca. 6 Proz. Cu-Gehalt und acht Millionen tons Eisenerze von 50—60 Proz. Fe-Gehalt.

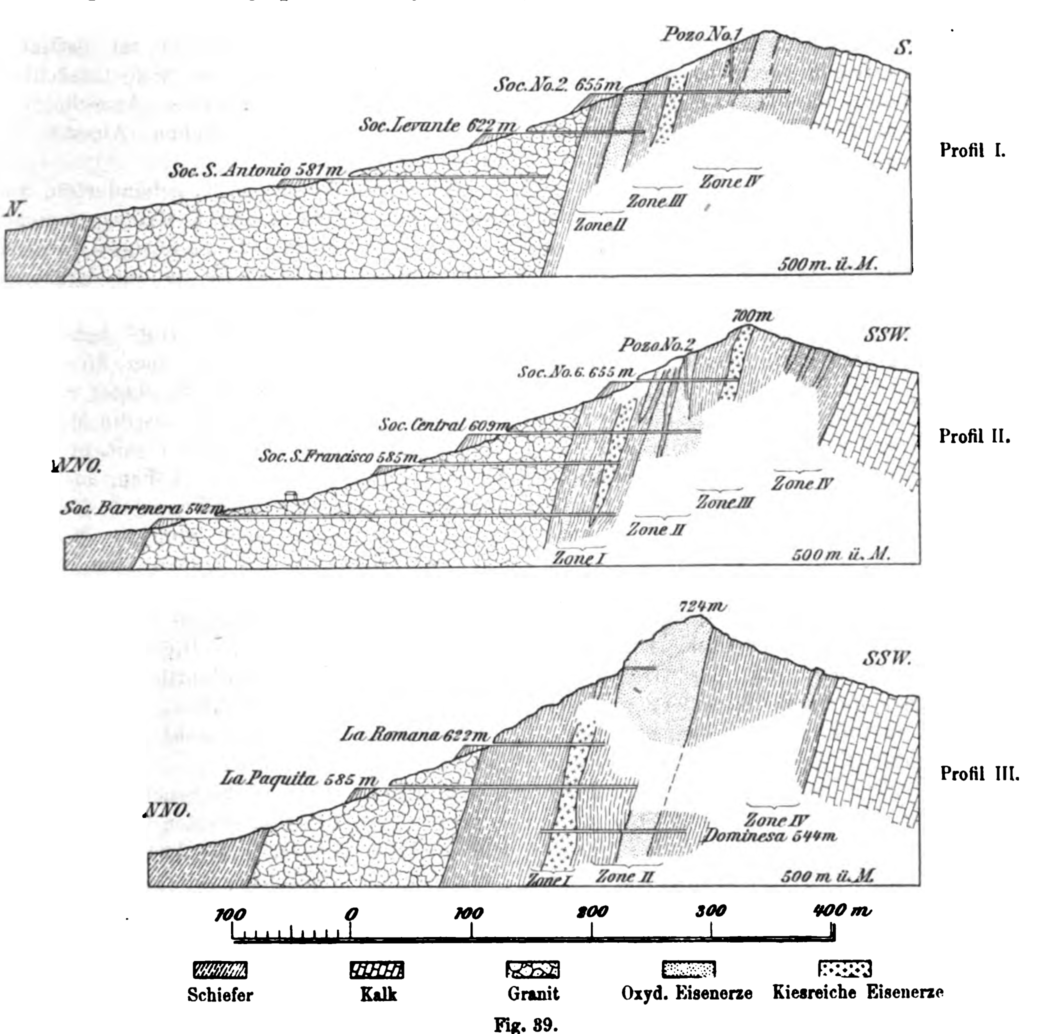


Fig. 89.
Profile durch die Erzlagerstätte von Cala.

Nach den Beobachtungen über Tage und in den Stollen kommen wir zu folgender Schätzung des aufgeschlossenen Erzquantums:

1. Hämatiterze (ca. 50 Proz. Fe).

a) Zweite Zone (Main Lode) . .	3 500 000	tons
b) Vierte Zone	500 000	-
	4 000 000	tons

2. Geschiedene Magnetiterze (ca. 60 Proz. Fe).

a) Erste Zone (Portugese Lode) .	1 000 000	tons
b) Zweite Zone (Main Lode) . .	2 000 000	-
c) Dritte Zone	1 000 000	-
	4 000 000	tons

3. Geschiedene kupferhaltige Kiese (ca. 6 Proz. Cu).

a) Erste Zone (Portugese Lode) .	500 000	tons
b) Dritte Zone	500 000	-
	1 000 000	tons

Soweit nach den vorhandenen natürlichen und künstlichen Aufschlüssen, entsprechend der geologischen Aufnahme, eine Schätzung der gesamten Erzmenge der Cala-Gruben innerhalb der vier auf Fig. 38 ausgezeichneten Zonen bis zur Tiefe des Talweges auf ca. 450 m Höhe möglich ist, erscheint es uns nicht ungerechtfertigt, 30 Millionen Tonnen als Masse der Roherze anzunehmen, die etwa 20 Millionen Tonnen geschiedenen Erzen, d. h. ca. 18 Millionen Tonnen Eisenerzen von ca. 55 Proz. Gehalt an Fe und ca. 2 Millionen Tonnen Kupfererzen von ca. 6 Proz. Gehalt an Cu entsprechen würden. Kaum die Hälfte der gesamten über dem Talniveau liegenden Erzmassen der Cala-Gruben ist demnach bis jetzt aufgeschlossen.

Die Bedingungen für den Abbau der Erze in der Sierra Venero sind außerordentlich günstig. Mindestens vier Millionen Tonnen wertvolle Eisenerze können auf der Höhe des Bergrückens durch Tagbau gewonnen werden. Die zu bauenden Stollen sind verhältnismäßig kurze Querschläge und der Abbau in den Erzlinsen geschieht durch streichende Strecken. Bewetterung und Wasserhaltung bieten in allen den über dem Talniveau liegenden Bauen nicht die geringste Schwierigkeit.

In Übereinstimmung mit Gonzalo y Tarin rechneten wir die Lagerstätte von Cala zu denjenigen kontaktmetamorphen Erzbildungen, deren Erzgehalt mit der Entstehung des benachbarten Eruptivgesteines in ursächlichem Zusammenhang steht. Die Analogie mit den Vorkommen in der Gegend von Kristiania, im Banat, von Traversella und Brosso bei Ivrea (Piemont)[13]) ist beispielsweise eine vollständige. Der derbe Magnetit, vermischt mit Kiesen, ist auf die Region des durch Auftreten von skarnartigen Bildungen charakterisierten Kontakthofes beschränkt. Die Erzkörper bilden linsenförmige Lagermassen, konkordant den metamorphen Sedimenten eingelagert. Als charakteristische Eigentümlichkeit betonen wir, daß der Granit von Cala selbst jedenfalls nur in äußerst geringer Menge Erze enthält, an den von uns beobachteten Kontaktflächen stoßen Granit und Kalksilikathornfels erzfrei aneinander, grobkörniger Skarn mit Erz erscheint erst meist in 50—100 m Entfernung vom Granit. Gonzalo y Tarin[14]) erwähnt zwar, daß auch der Granit am Kontakt mit Kalkschiefer Pyrit eingesprengt enthalte. Gemäß der hauptsächlich von J. H. L. Vogt[15]) vertretenen Anschauung sind diese Erscheinungen zu erklären durch die Annahme, daß dem aus der Tiefe empordringenden granitischen Magma mit Eisensalzen, Schwefel und Kieselsäure beladene Lösungen entströmten und in die Sedimente „eingeblasen" wurden. Längs diesen „Erzkanälen" fand die hochgradig gesteigerte Kontaktmetamorphose statt, welche im Auftreten des grobkörnigen Skarnberges am Erzkontakt sich dokumentiert.

Auf diese Weise erklärt sich die Tatsache, daß bei gewissen kontaktmetamorphen Eisenabsätzen die Erzmasse zugleich mit dem extrem metamorphen Skarnberg erst in gewisser Entfernung vom Granitkontakt auftritt. Eine viel innigere Verknüpfung von Eruptivgestein, Erz und kontaktmetamorphem Sediment ist den bekannten uralischen Magnetitlagern von Wissokaya Gora bei Nischni Tagilsk und Goroblagodat im östlichen Ural eigentümlich, wo es sich tatsächlich gleichzeitig um magmatische Ausscheidung und um kontaktmetamorphen Absatz des Erzes handelt[16]).

Die Masse derben, z. T. gebänderten, von Quarzlagen durchzogenen Roteisens, welches bei Cala die Crestones, die zu felsigen Kämmen sich aufbauenden Ausbisse, in den Erzzonen II und IV (siehe Fig. 38 und 39) bildet, ist gelegentlich als „Eiserner Hut" bezeichnet worden nach Analogie mit dem 35—50 m mächtigen eisernen Hut der Kieslager von Rio Tinto etc. Immerhin scheint uns die Möglichkeit gegeben, daß wir es hier mit primären Teufenunterschieden zu tun haben, indem in größeren Tiefen des „Erzkanales" Magnetit mit Kiesen, weiter oben hingegen Magnetit mit viel Hämatit und Quarz zum Absatz gelangt wäre. Nur in untergeordneter Menge ist oberflächlich das Roteisen von Cala auch von Brauneisen begleitet. Die Roteisenmasse der Crestones ist außerordentlich ähnlich gewissen Eisenerzen von Elba, deren pneumatolytischer Ursprung wohl kaum angezweifelt werden kann.

In einem soeben erschienenen, sehr interessanten und beachtenswerten Aufsatz vertritt F. Klockmann[17]) die Anschauung, daß das Eisen der kontaktmetamorphen Magnetitlager nirgends aus dem Eruptivgestein stamme, also nicht pneumatolytischen Ursprungs sei, sondern daß es überall bereits in Form von Karbonaten und Oxyden im Sediment vorhanden gewesen sei und durch die Kontaktwirkung lediglich die Umwandlung in Sesquioxyd erfahren habe[18]). Allerdings die den Magnetit

[13]) Vergl. Novarese: Die Erzlagerstätten von Brosso und Traversella in Piemont. Diese Zeitschr. 1902. S. 179.

[14]) Zit. No. 4. S. 408.

[15]) Vergl. diese Zeitschr. 1894. S. 177, 464 und 1895. S. 154. Ferner: Transactions of the American Institute of Mining Engineers, Richmond Meeting, Febr. 1901.

[16]) Tatsächlich werden die uralischen Eisenberge bald als lokal konzentrierte Bestandteile von Eruptivgesteinen (Beck: Lehre von den Erzlagerstätten), bald als Kontaktlagerstätte in ursächlicher Abhängigkeit und räumlicher Verknüpfung mit Eruptivgestein (Fuchs et de Launay: Traité des gites minéraux) angesprochen.

[17]) Vgl. Zit. No. 11.

[18]) Als einen besonders schwerwiegenden Beweis gegen die Richtigkeit der Annahme, daß Magnetit pneumatolytisch dem granitischen Magma entstammen könne, führt Klockmann das Fehlen typischer pneumatolytischer Mineralien in den sogen. kontaktmetamorphen Magnetitlagern an. Durch die Monographie von R. D. M. Verbeek (Jaarboek v. h. Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie 26. Jaargang 1897) haben wir nun aber eingehend die Zinnsteinvorkommnisse von Bangka und Billiton kennen gelernt. Hier sind ganz allgemein die Zinnerze von Magnetit begleitet und beide Erze stammen

begleitenden sulfidischen Erze können nach Klockmann pneumatolytische Umbildungen sein, „hervorgegangen aus den begleitenden oder nachfolgenden schwefligen Emanationen des Eruptivgesteins, welche bei ihrem Entweichen die Linien und Flächen des geringsten Zusammenhaltes aufsuchten, wo sie rechts und links die vorhandenen Eisen- und Kupferoxyde in Kiese überführten“. Klockmann bespricht in dieser Abhandlung auch die Lagerstätte von Cala und erklärt, daß es sich hier um eine durch Granitkontakt erfolgte Umwandlung bereits vorhandener Eisensteine, also nicht um vulkanischen Ursprung des Eisens handle. Es muß gewiß zugegeben werden, daß sedimentäre eisenreiche Lager zu Magnetitmassen metamorphosiert werden können. Dynamometamorphose erscheint als ursächliches Moment einer solchen Umwandlung, z. B. bei den alpinen Magnetit-Chamoisiterzen[19]). Die Umwandlung praeexistierender Eisenverbindungen zu Magnetit gehört zu den längstbekannten charakteristischen Mineralumbildungen in den Kontakthöfen an Graniten[20]). In den limonitischen Schichten des Obersilurs der Bretagne stellen sich bei St. Brigitte (Blatt Pontivy der franz. geol. Karte 1 : 80000) am Kontakt mit porphyrischem Granit Magnetit-Chamoisiterze ein[21]), die als kontaktmetamorphe Umbildung sandig-tonigen Chiastolithschiefern (schistes et grès de Camaret) eingelagert sind. — Die linsenförmigen Roteisenlager des Devons im Oberharz treten im Nordosten von Altenau in den Kontakthof des Oker-Granites und hier sind sie, am Spitzenberg, in Magneteisen umgewandelt[22]). — Ähnlich wie Granite wirken Diabase. An der Basis des Oberdevons finden sich im Nassauischen bei Dillenburg und Weilburg, in Verbindung mit Kalk und Schalsteinen, Roteisensteine, die einen besonderen weitverbreiteten Eisensteinhorizont bilden. Am Kontakt mit Diabas ist der Hämatit in Magnetit umgewandelt worden und auch die liegenden Kalke und Schiefer sind kontaktmetamorphisch beeinflußt[23]) [24]). — Auf weite Erstreckung findet Ch. Barrois in Asturien Roteisensteinlager, die dem oberen Teil des Kambriums angehören. Am Kontakt mit dem zinnsteinführenden „Kersantite quarzifère récente granitoide“ des Massivs von Salave ist bei Celléiro das Roteisen in Magnetit umgewandelt[25]).

In den genannten, auch von Klockmann zitierten Fällen erkennen wir deutlich, wie eisenhaltige Sedimente, da, wo sie in einen Kontakthof eintreten, magnetitführend werden. Der Eisengehalt ist aber nicht auf den Kontakthof beschränkt und wir können die allmähliche kontaktmetamorphische Herausbildung des Magnetitlagers aus sonstigen Eisenverbindungen verfolgen. Wo hingegen in einem Schichtsystem Magnetit eben nur auf den Kontakthof beschränkt ist, wo nach links und rechts in der Fortsetzung im Streichen dieselben Schichten eisenfrei sind, da ist wohl von geologischem Standpunkt aus die Wahrscheinlichkeit die allergrößte, daß das Eisen der Entstehung des Eruptivgesteines sein Dasein verdanke[26]). Wir haben in der Sierra del Venero bei Cala gegen Südosten und gegen Nordwesten die Kalke und Schiefer von der Lagerstätte aus im Streichen weiter

aus dem Granit, wobei allerdings die Pneumatolyse in nicht so intensiv hervortretender Weise sich geltend macht, wie auf den typischen europäischen Zinnsteinlagerstätten, indem fluorhaltige Mineralien zwar nicht fehlen, aber doch in geringerer Menge beibrechen. (Vgl. auch R. Beck: Die Zinnerzlagerstätten von Bangka und Billiton. Diese Zeitschr. 1898. S. 121.)

[19]) C. Schmidt: Neues Jahrb. f. Min. Bd. IV. 1886. S. 394 und Zeitschr. f. Krystallogr. XI. 1886. S. 597.

[20]) H. Rosenbusch: Die Steiger Schiefer. Abh. zur geol. Spez.-Karte von Elsaß-Lothr. Bd. I. Heft 2. 1877. S. 180.

[21]) Ch. Barrois: Mémoire sur le granite de Rostrenen. Ann. d. l. Soc. géol. du Nord T. XII. Nov. 1884. S. 78.

[22]) F. Klockmann: Übersicht über die Geologie des nordwestlichen Oberharzes. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XLV. 1893. S. 284.

[23]) Lotz: Die Dillenburger Rot- und Magneteisenerze. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 54. 1902. S. 139.

[24]) Mit den angeführten Fällen von kontaktmetamorpher Umbildung sedimentärer, syngenetischer Eisenerze in Magnetit vereinigt Klockmann (Zit. No. 11 S. 83) das Vorkommen von Diélette im Departement de la Manche, das im Kontakthof des Granites von Flamanville auftritt. De Launay scheint dieser Anschauung beizupflichten, obwohl er sagt: „On pourrait, à la rigueur, considérer le minerai comme formé par des injections ferrugineuses datant de l'époque même du métamorphisme etc.“ (Fuchs et de Launay: Traité des gîtes minéraux, T. I. S. 736. Fußnote.) In einer späteren Arbeit über den Granit von Flamanville erwähnt A. Michel Lévy (vgl. Bulletin des services de la Carte géologique de la France. No. 36. T. IV. 1893/94. S. 11 u. 13) die in stark kontaktmetamorph veränderten unterdevonischen Schiefern auftretenden Erzlager, leider ohne über deren Genesis sich bestimmt auszusprechen.

[25]) Ch. Barrois: Recherches s. l. Terr. anciens des Asturies et de la Galice. — Mém. d. l. Soc. géol. du Nord, Tome II. 1882. S. 140—159. Pl. XVIII.

[26]) Man darf sich wohl fragen, ob Klockmann „in zulässiger Weise“ verallgemeinert, wenn er die syngenetische Natur des Eisens im Magnetit von Wissokaya Gora bei Nischni Tagilsk und von Blagodat auf der Ostseite des Ural wahrscheinlich zu machen versucht durch den Hinweis auf das Vorkommen sedimentärer Eisenoxyde und Eisenkarbonate in den unterdevonischen Kalken und Sandsteinen von Bakal, das auf der Westseite des Ural liegt, mehr als 300 km von Nischni Tagilsk entfernt.

verfolgt und nirgends, wie die Theorie von Klockmann es verlangen muß, Eisenhydroxyde oder Eisenkarbonate außerhalb des Kontakthofes in denselben gefunden. — Es mag befremdlich erscheinen, daß der Granit der Sierra del Venero nur gegen das Liegende, d. h. gegen Süden und Südwesten (vgl. Fig. 39), die Kalkphyllite mit Erz imprägniert hat und nicht auch gegen das Hangende, d. h. gegen Norden und Nordosten. Wir sehen aber, daß zugleich auch die sonstige Kontaktwirkung des Granites gegen Norden und Nordosten sehr schwach war, indem die Kalkschiefer hier am Kontakt nur in einer Mächtigkeit von ca. 10 m etwas verändert erscheinen und Skarnberg hier vollständig fehlt. Trotz des Protestes von F. Klockmann leiten wir also hier das Eisen aus dem Granit ab und stellen uns in das Lager der „Plutonisten". — Die übrigen, oben aufgezählten und von F. Klockmann auch erwähnten Eisenerzlager der Sierra Morena kennen wir nicht und sehen mit Spannung den in Aussicht gestellten eingehenden Mitteilungen Klockmanns hierüber entgegen. Schon nach den jetzt vorliegenden Mitteilungen Klockmanns scheint es uns ziemlich sicher zu sein, daß die vorzugweise hämatitischen Eisenerze der Sierra Jayona auch genetisch verschieden sind von denjenigen von Cala.

Von der Sierra del Venero aus folgten wir dem Tracé der neuen Montanbahn südwärts längs des Ribera del Hierro und des Ribera de Huelva auf eine Strecke von ca. 30 km. Wir trafen hier ein ca. N 70° W streichendes System steil aufgerichteter, mehr oder weniger kalkiger Schiefer, die von Gonzalo y Tarin zum Silur gerechnet werden. Kurz vor der Mündung des Rib. del Hierro in den Rib. de Huelva enthalten diese Schiefer Diabas und Diabastuffe und weiter abwärts gegen den Baranco del Cucharero finden sich ziemlich ausgedehnte Massen von Dioriten, Dioritporphyriten und Serpentinen. Dem Schiefer und den in demselben liegenden Kalkbänken sind hier an sehr vielen Stellen parallel dem Schichtstreichen verlaufende quarzige Trümer eingelagert, die Kupferkies eingesprengt enthalten, aus dem Kuprit und Malachit sich gebildet hat. Auch die basischen Eruptivgesteine sind gelegentlich von derartigen Trümern durchzogen. Die Sierra Vicaria, ca. 5 km südlich des malerisch auf einer Berghöhe gelegenen Dorfes Zufre, besteht aus steilstehenden Schiefern und Schalsteinen, die gelegentlich unbedeutende pyritische Imprägnationen enthalten[27]). Am Südabhang der Sierra Vicaria hingegen bei der Ermitage trafen wir eine bemerkenswerte an Cala erinnernde Eisenerzlagerstätte. Zwischen 50° nach Norden einfallendem Kalk im Norden und Granit[28]) im Süden beobachtet man auf ca. 120 m Breite und ca. 500 m Länge einen in Form von „Crestones" auftretenden, aus Brauneisen und Roteisen bestehenden eisernen Hut. Auch hier ist die Erzführung auf die Granitnähe beschränkt.

[27]) Vgl. Gonzalo y Tarin, Zit. No. 6. S. 409.

II. Die Kieslager von Castillo de las Guardas und von Aznalcollar (Prov. Sevilla).

Bei Castillo de las Guardas und Aznalcollar finden wir die beiden östlichsten Gruben in der durch Kieslinsen ausgezeichneten südlichen Erzzone der Sierra Morena. Während in der aufgeführten Literatur die Angaben über die Vorkommen von Rio Tinto bis nach Grandola an der portugiesischen Küste z. T. recht ausführlich sind, fehlen genauere Daten über diese beiden Lager im Osten; J. H. Collins erwähnt dieselben.

A. Die Kieslagerstätte von Castillo de las Guardas (Fig. 40 und 41).

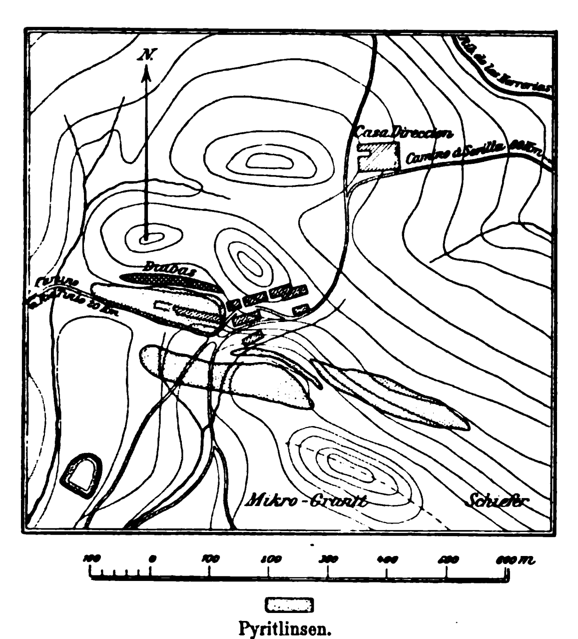
Etwa 14 km westlich von der im Bau begriffenen Montanbahn von Cala nach Sevilla und ca. 16 km östlich von Rio Tinto liegt die Grube von Castillo de las Guardas. In einer Zone von ca. 1 km Länge und 200 m maximaler Breite finden sich in steil nordfallenden Schiefern, die auf der spanischen geologischen Karte (Zit. No. 12) als silurisch angegeben sind, drei größere Pyritlinsen (vgl. Fig. 40), deren westlichste an ihrem nördlichen Rande von einem Diabaslager begleitet ist. — Im Südosten der Kieslager dehnt sich ein großes Granitmassiv aus, das auf ca. 50 m Entfernung an dieselben herantritt und hier in mikrogranitischer Randfacies entwickelt ist.

Oberflächlich erscheinen die Kieslinsen durch ihren eisernen Hut deutlich zu Tage tretend. Bergbau hat bis jetzt nur in der nordwestlichen Linse stattgefunden und zwar ist dieselbe durch Schächte und Stollen bis auf 120 m Tiefe aufgeschlossen. In dieser Tiefe erreicht die Linse, aus reinem, kompaktem Pyrit bestehend, eine Länge von 166 m und eine Breite von ca. 80 m (Vgl. Fig. 41).

Durch Tagebau lassen sich wohl in dieser einen Linse über 2 Mill. tons Erz gewinnen, dadurch daß das Nebengestein, ähnlich wie in Rio Tinto, weggesprengt wird.

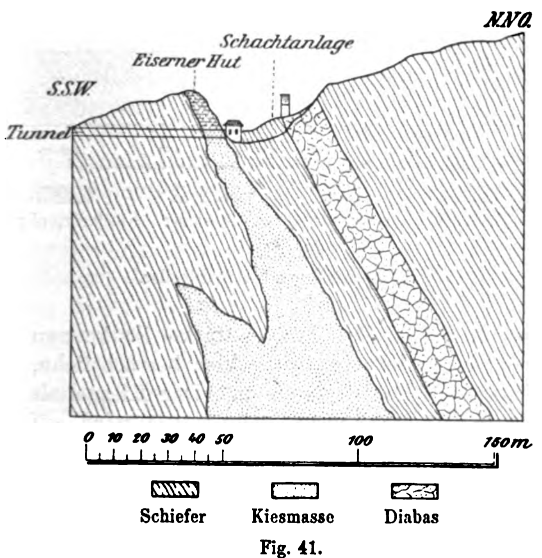
[28]) Dieser Granit ist auf der Karte von Gonzalo y Tarin nicht eingetragen.

Die Kiese, welche bis jetzt gewonnen worden sind, enthalten im Mittel 50 Proz. Eisen, 48 Proz. Schwefel und 2 Proz. Kupfer. Bemerkenswert ist der äußerst geringe Arsengehalt; von uns gesammelte Proben erwiesen sich als gänzlich arsenfrei. Dieser günstige Umstand ist im Huelva-Revier, so viel uns bekannt geworden, nur noch den Erzen von Aguas Tenidas (Confessionario) eigentümlich[29]).



Pyritlinsen.

Fig. 40.
Grube von Castillo de las Guardas.



Schiefer Kiesmasse Diabas

Fig. 41.
Profil durch die Grube von Castillo de las Guardas.

[29]) Zit. No. 9. S. 249. Pl. X. Fig. 6.

Wir machen besonders darauf aufmerksam, daß in Castillo de las Guardas die Verbandverhältnisse von Mikrogranit, Schiefer, Diabas und Erzlinse die größte Analogie zeigen mit denjenigen, welche von San Domingo beschrieben werden[30]); die Nähe eines Granitmassivs hat Castillo de las Guardas mit La Concepcion im Nordosten von Rio Tinto gemein.

B. Die Kieslagerstätte von Aznalcollar
(Fig. 42, 43 und 44).

Ca. 30 km nordwestlich von Sevilla liegt das Dorf Aznalcollar. Etwa 3 km östlich von demselben finden sich in den N70°W streichenden, paläozoischen Schiefern zwei mächtige Kieslagergänge eingeschaltet. Das südlichere der beiden Lager ist das bedeutendere. Es quert den Rio Crispinejo und erreicht eine Gesamtlänge von ca. 2 km. Das etwa 1 km nördlicher gelegene, zweite Lager besitzt 660 m Länge.

Die Kiesmassen sind stets beiderseits von Schiefern umgeben und regelmäßig treten in ihrer Nähe Quarzporphyre auf, die den Schiefern bald parallel eingelagert sind, bald diskordant sie durchsetzen, oder denselben aufliegen.

Über Schiefern, Porphyren und Kiesen trifft man in übergreifender Lagerung miocäne, fossilführende Kalke und Konglomerate. Sie sind im Gebiet der Kieslager größtenteils durch Erosion entfernt und bedecken nur noch an einzelnen Stellen als Erosionsrelikte das nördliche Kieslager. Fig. 42 gibt die allgemeine Übersicht über die Natur der Lagerstätte, wie dieselbe in vorzüglicher Weise durch die Aufschlüsse am rechten Ufer des Ribera Crispinejo klargelegt ist.

Die beiden Kieslager besitzen scheiben- bis linsenförmige Gestalt und sind relativ flach gelagert. Beide bestehen aus zwei, scharf von einander getrennten Teilen, von denen je der kleinere, südliche kupferreich, der nördliche, größere Teil hingegen kupferarm ist. Die kupferreichen Partien keilen in der Tiefe aus und sind schon fast ganz abgebaut, während die kupferarmen Teile mit der Tiefe beträchtlich mächtiger werden. (Vgl. Fig. 44.) Wir besprechen hiermit die beiden Kieslagergänge gesondert:

a) Das kleinere, nördliche Lager ist durch die neuesten Arbeiten in seinem westlichen Teil bis auf 110 m Tiefe aufgeschlossen (vgl. Fig. 43).

Von einem Schacht aus sind von 40 m Tiefe ab in Zwischenräumen von je 10 m acht Querschläge gegen Norden in die Erz-

[30]) Zit. No. 7. S. 471.

masse getrieben und diese durch horizontale Strecken auf 160 m streichende Länge aufgeschlossen worden.

Das Erzlager, das ganz aus kompaktem Pyrit besteht, hat durchschnittlich 40° nördliches Einfallen. Es besitzt in den oberen Teilen 12—16 m Mächtigkeit, bei 110 m Tiefe dagegen bis 26 m Mächtigkeit. Fig. 43 veranschaulicht die Lagerung der Kiesmasse und das Schema der Aufschlußarbeiten.

schläge durchfahren auf diesem Niveau 90 m kompakten Kies.

Die kupferreichen, südlichen Teile des Lagers besaßen hier ihre Hauptmächtigkeit in den oberen Teufen; gegenwärtig sind sie abgebaut. In 120 m Tiefe keilen ihre Reste zwischen der kupferarmen Kiesmasse und den Schiefern gänzlich aus (vgl. Fig. 44).

Im mittleren Teile des ganzen Lagers und ebenso im westlichen, dicht am Ufer

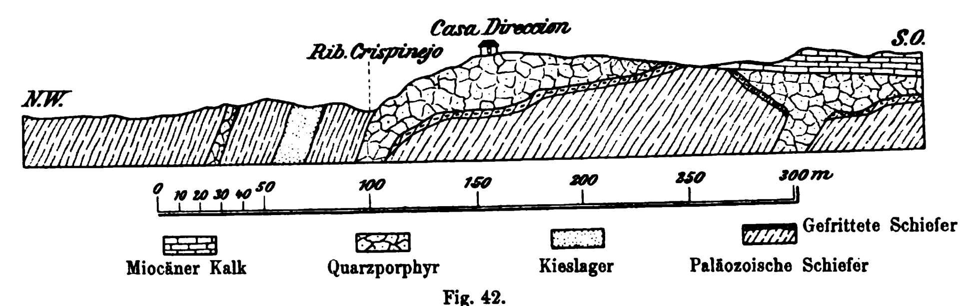


Fig. 42.
Geologisches Profil durch das südliche Kieslager bei Aznalcollar.

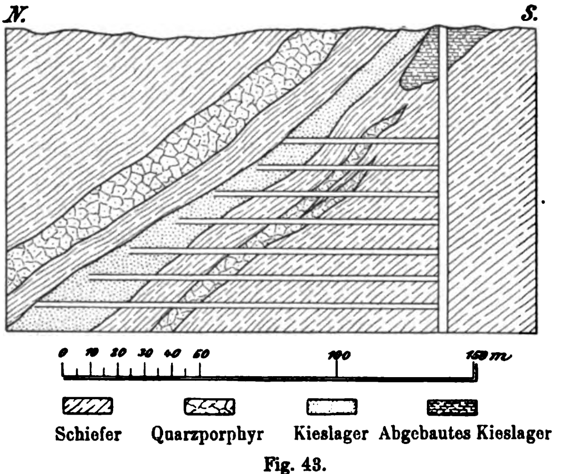


Fig. 43.
Nördliches Kieslager bei Aznalcollar.

N. Kupferreicher Teil S.
Kupferarmer Teil
0 10 20 30 40 50 100 150 200 m
Schiefer Quarzporphyr Kieslager Kieslager, abgebaut

Fig. 44.
Südliches Kieslager bei Aznalcollar.

Der Bergbau hat mehrere, auf dem Profil nicht zur Darstellung gebrachte Verwerfungen aufgeschlossen, die die einzelnen Teile des Erzlagers im Maximum um ca. 60 m meist aber nur um etwa Lagerdicke an einander verschoben haben. Die Kiesmenge des aufgeschlossenen, 160 m langen Teiles des Lagers berechnet sich auf ca. 300 000 cbm = 1 500 000 tons Kies.

b) Das größere, südliche Lager (vgl. Fig. 44) besteht von Ost nach West aus zwei Teillinsen, die im Streichen durch ein nur wenig Meter mächtiges Kiesband sich verbinden. Das Einfallen ist im allgemeinen 45° N, ändert sich jedoch lokal recht beträchtlich.

Im östlichen Teil ist das Lager bis auf 135 m Tiefe aufgeschlossen. Mehrere Quer-

des R. Crispinejo, lassen starke Senkungen der Oberfläche eine auch hier beträchtliche, frühere Ausbeute erkennen. Der Kiesgehalt des ganzen südlichen Lagerganges wird auf 5 Mill. tons geschätzt.

Die beiden beschriebenen Lagergänge, der südliche und der nördliche, führten in ihren reichen Lagen 5 Proz. bis 8 Proz., ja stellenweise bis 10 Proz. Kupfer haltende Kiese. Diese sind nun im wesentlichen bereits abgebaut. Die nunmehr noch vorhandenen, großen Massen von Kies, die in beiden Lagergängen zusammen auf gegen 7 Mill. tons geschätzt werden können, bestehen aus Pyrit mit nur 0,5 Proz. Kupfer. Ihr Arsengehalt beträgt 0,6 Proz.

Besonders bemerkenswerte Aufschlüsse zur Beurteilung der Lagerungsart der Erz-

masse und der sie begleitenden Eruptivgesteine liefert ein Querschlag, der in 90 m Tiefe den Ostteil des südlichen Lagergangs durchfährt (Fig. 44 A A). Auf einer Strecke von 10—20 m erscheinen die steil nordfallenden Schiefer scharf an der hier nahezu horizontal verlaufenden Erzgrenze abgeschnitten. Der Boden des Stollns besteht auf dieser ganzen Strecke aus Erz, während Stöße und Decke in Schiefer stehen. Da die Parallelstruktur der Schiefer der Schichtung entspricht und nicht als Clivage gedeutet werden kann, haben wir es hier mit einer richtigen, scharf ausgeprägten Diskordanz zwischen Schiefern und Erzlinse zu tun.

In noch viel deutlicherer Weise wird durch denselben Stolln klargelegt, daß auch die das Erz begleitenden Eruptivgesteine die Schiefer diskordant durchbrechen, aber den Konturen der Erzlinse zu folgen scheinen. Wenige Meter vom Erz-Schieferkontakt entfernt, setzt in den Schiefern ein Gang von zersetztem Quarzporphyr auf, der dieselben in mäßig spitzem Winkel durchschneidet. Die Diskordanz zwischen Schiefer und Porphyr ist auch an der Oberfläche in den vorzüglichen Aufschlüssen am Rib. Crispinejo deutlich zu sehen. An der Stelle, wo der südliche Erzlagergang die Rib. Crispinejo kreuzt (Fig. 42), tritt ans rechte Bachufer ein steiler, felsiger Hügel heran. Derselbe besteht in den oberen Partien vorwiegend aus einem graugrünen, muschlig brechenden, dichten Granophyr. — Am Fuß des Hügels stehen mehrerorts steilgestellte Schiefer an, die diskordant vom Granophyr überlagert sind. Am Kontakt erscheinen die Schiefer etwas verfärbt, sie sind beträchtlich härter als andernorts und erscheinen gefrittet. Außer diesem deckenförmigen Porphyr finden sich an mehreren Stellen unten am Bache den Schiefern vollkommen konkordant eingeschaltete, schmale, intrusive Lager von fluidalem Quarzporphyr. Zwei dieser Lager stehen mit dem deckenartigen Porphyr auf der Höhe des Hügels in ununterbrochenem Zusammenhang, sodaß hier tatsächlich derselbe Eruptivkörper einesteils als konkordante Einlagerung in den Schiefern, andernteils als diskordante Decke über denselben lagert (vgl. Fig. 42).

Einige der gesammelten Proben von Porphyren wurden mikroskopisch geprüft und zwar erwies sich das Gestein der Decke (Fig. 42) als Granophyr, dasjenige des Lagers im Hangenden der südlichen Erzlinse am Rio Crispinejo als feldspatarmer, dasjenige im Liegenden der nördlichen Erzlinse (Fig. 43) als feldspatreicher Felsophyr. In dem Granophyr der Decke herrscht eine grobsphärolithische bis granophyrische Grundmasse vor, und in derselben treten als Einsprenglinge körnige Aggregate von Quarz auf sowie ein zu Chloritsphärolithen umgewandeltes basisches Mineral. Der Gehalt an SiO_2 wurde zu 76,55 Proz. gefunden. — Der feldspatarme Felsophyr in der Nähe der südlichen Erzlinse ist stark zersetzt und zeigt neben anscheinend primärer Parallelstruktur auch wohl sekundäre Druckschieferung, indem die Schieferungsflächen mit Sericithäuten besetzt sind. Etwas frischer erscheint der feldspatreiche Felsophyr im Liegenden der nördlichen Erzlinse. Die felsophyrische Grundmasse ist auffallend reich an Eisenerzen, neben Quarz- und Orthoklaseinsprenglingen sind Plagioklase reichlich vertreten. Alle Einsprenglinge zeigen Deformationen, die wohl größtenteils auf Protoklase zurückzuführen sind. Der SiO_2-Gehalt dieses feldspatreichen Felsophyrs wurde zu 62,6 Proz. bestimmt, derselbe gehört somit zu den Quarzdioritporphyriten.

Die Art der Deutung für die Entstehung der südspanischen Kieslager ist von großem allgemeinen Interesse, weil dieselben als typisch für ganze Gruppen von Lagerstätten in den verschiedensten Gebieten gelten können und seit alters gegolten haben. Nach Ferd. Römer[31]) und F. Klockmann sind die Kiesmassen sedimentär und unabhängig von der Eruption der Porphyre entstanden, während nach Gonzalo y Tarin, de Launay und J. H. L. Vogt die Entstehung der Erze eine unmittelbare Folge der Porphyrinjektion ist und auf aus dem Eruptivmagma stammende Imprägnation zurückgeführt werden muß. R. Beck[32]) und neuerdings B. Lotti[33]) haben sich dieser „plutonischen“ Lehrmeinung angeschlossen. Wir wollen hier die ins Feld geführten Gründe pro und contra nicht alle wiederholen und verweisen auf die angeführte Literatur. In erster Linie haben wir unser Augenmerk zu richten auf die Beziehungen der Kieslager im Süden zu der Pyrit- und Magnetit-Lagerstätte von Cala im Norden der Sierra Morena und dabei etwa auf folgende Punkte aufmerksam zu machen. 1. Die Kieslager finden sich in der über 200 km langen Zone ausschließlich in der Nähe von Eruptivgesteinen, sodaß auch Klockmann es zugeben muß, daß „auch genetische Beziehungen irgend welcher Art mit Sicherheit anzunehmen sind“. In Cala haben wir einen intrusiven

[31]) Zit. No. 1 und 3.

[32]) R. Beck: Lehre von den Erzlagerstätten. I. Aufl. S. 509.

[33]) B. Lotti: I Depositi dei Minerali metalliferi. Torino 1903. S. 50.

Granit vor uns mit typischem Kontakthof, dem die Erzlinsen eingelagert sind. Die Lagerungsform der Kiese der Rio Tinto-Zone ist insofern dieselbe, als auch sie in linsenförmigen Massen, aber nicht als Erzgänge vorkommen. 2. Nach Klockmann sind es niemals Granite oder überhaupt intrusive Eruptivgesteine, sondern immer effusive quarzführende und quarzfreie Porphyre, Porphyrite und Diabase, in deren Nähe die Kieslinsen erscheinen und „die Eruptivgesteine und ihre Tuffe, beides wahrscheinlich submarine Ablagerungen, müssen als die Erzbringer gelten“. Diese Behauptung Klockmanns bedarf der Berichtigung insofern, als die Grube von La Concepción ca. 15 km nordwestlich von Rio Tinto in unmittelbarer Nähe von Granit (Rocas sienitas) liegt[34]) und ferner die Kieslinsen von Castillo de las Guardas im Kontakt von Mikrogranit auftreten, der die Randfacies eines ausgedehnten Granitmassivs zu sein scheint. Zweifellos intrusive Porphyre haben wir bei Aznalcollar nachweisen können. — 3. Wichtig ist die Frage, ob die Porphyre von typischen Kontaktgesteinen begleitet sind. Nach Ferd. Römer sind die Schiefer bei Tharsis in der Nähe von Kies und Porphyr entfärbt, teils weißlich, teils ziegelrot. J. H. Collins kennt in Rio Tinto Schiefer, welche durch intrusiven Porphyr kontaktmetamorph verändert sind. Gonzalo y Tarin hat durchweg zwischen Porphyr und Erzlinse eine Zone metamorpher Schiefer (Rocas metamorfoseadas cristallinas) eingezeichnet. Nach F. Klockmann haben die Kontaktgesteine, die Gonzalo y Tarin ausscheidet, „nur in sehr beschränktem Umfange etwas mit Kontaktveränderungen an Tonschiefern zu tun“, es sind vielmehr „in der Hauptsache mit mehr oder weniger Tonschiefersubstanz gemengte Tuffe und Schalsteine, daneben aber auch in beträchtlichem Maße druckschiefrige Eruptivgesteine“. — Es ist einleuchtend, daß in der Nähe der so leicht vitriolisierenden Kiese die Gesteine äußerst stark durch Zersetzung angegriffen sind und es schwer hält, eventuell vorhandene Hornfelse in allen Fällen sicher zu erkennen. Wir selbst können nur anführen, daß bei Aznalcollar im Liegenden der diskordant über steilgestellten Schiefer lagernden Porphyrmasse die ersteren kontaktmetamorph verändert, gefrittet, erscheinen. Ein nur geringer Grad kontaktmetamorpher Veränderung an intrusiven Quarzporphyren ist eine verbreitete Erscheinung. Wir erinnern an die mächtigen Quarzporphyrgänge von Capo Poro auf Elba, wo die Flyschsandsteine unmittelbar am Kontakt mit dem Eruptivgestein keine Veränderung zeigen, während Gänge von turmalinführenden Apliten am C. Bianco an der Ostküste von Elba sowohl als auch an der Nordküste bei P. Agnone eine durch Kalksilikatfelse charakterisierte Kontaktzone aufweisen[35]). 4. Klockmann betont es mehrfach, daß die Porphyrlagen ebenso wie die Kieslinsen immer konkordant zwischen den Schiefern auftreten und daß die spärlichen entgegenstehenden Angaben über Diskordanz, beziehungsweise Überschneidung der Kieslager auf ungenügender Beobachtung oder auf unrichtiger Interpretation der Beobachtung beruhen. Hiermit wendet sich Klockmann gegen Angaben von Vogt, der erwähnt, daß bei Aguas Taenidas die Längsrichtung des Kiesstockes einen Winkel von 20—25° mit der Streichrichtung der Schiefer bildet, und ebenso müßte eine Darstellung von J. H. Collins[36]) auf Irrtum beruhen. Dem entgegen halten wir unsere im obigen geschilderten Beobachtungen in der Mine bei Aznalcollar, wo tatsächlich intrusiver Porphyr mit den ihn begleitenden Kieslagen die Schichten der Schiefer diskordant durchschneidet.

Jedenfalls tritt es deutlich hervor, daß der von Magnetit und Kieslinsen begleitete Granit von Cala einen viel stärker ausgeprägten Kontakthof gebildet hat, als die von Kieslinsen allein begleiteten intrusiven und effusiven Porphyre des Rio Tinto-Zuges. Wenn wir auch im allgemeinen dazu neigen, als Ursache der Entstehung der besprochenen Erzlager in der Sierra Morena Epigenese infolge von Imprägnation, ausgehend von intrusiven Eruptivgesteinen, anzunehmen, so betrachten wir die Streitfrage noch keineswegs als gelöst. Für das Vorkommen von Cala haben wir in durchaus befriedigender Weise eine Parallele z. B. in den Magnetit- und Kieslagern von Brosso und Traversella in Piemont gefunden. Schwieriger ist es, Fälle nachzuweisen, wo teils intrusiv, teils effusiv auftretende porphyrische Gesteine von Kieslinsen begleitet sind, die vollständig analog denjenigen des Rio Tinto-Zuges erscheinen und deren Erzquelle mit genügender Sicherheit in eruptivem Magma gefunden werden kann.

Von besonderem Werte erscheint uns ein Vergleich der in Rede stehenden spanischen Erzvorkommnisse mit denjenigen des „Toskanischen Erzgebirges“, wo wir eine

[34]) Vergl. Zit. 6. T. II. S. 428.

[35]) B. Lotti: Descr. geol. dell' Isola d'Elba. 1886, S. 150, 161 und 164; ferner K. Dalmer: Über das Alter der Granit- und Porphyrgesteine der Insel Elba. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1894, Bd. I, S. 99.

[36]) Zit. No. 4. S. 252. Fig. 1.



des Chüpsty-Tales zusammensetzenden Gebirgsarten würden sich hierzu ganz besonders eignen.

Geologischer Bau des Berges Dzyschra und dessen Erzführung.

Der Berg Dzyschra mit allen seinen Nebengebirgen ist aus jurassischen Sedimenten, Kalksteinen und Dolomiten, die in der Hauptkette und allen Schluchten des Kessels aufgeschlossen sind, höchst einförmig aufgebaut. Der Kalkstein zeigt ein dichtes Gefüge von grauer, gelb-grauer und weißer Farbe und wird stellenweise von schmalen Gängen krystallinischen Kalkspates durchsetzt. Der Kalkstein, besonders aber der Dolomit, verwittert und zerfällt leicht; hierdurch erklärt sich das Vorhandensein von Höhlen, die zackige Form der Felsen, der steile Abfall der Kesselwände und der Seitenschluchten, die große Masse von Blöcken, Steinen und Schutt, welche die Flußbetten und die trockene Talsohle des Kessels ausfüllen. Die Mächtigkeit des Kalksteines ist sehr bedeutend; sie betrug in allen Aufschlüssen im Kessel mehr als 6000 Fuß. Nirgends kann man Verwerfungen, Sprünge oder Faltungen innerhalb des Kalksteins beobachten. Dieser Umstand ist von großer Bedeutung für das Aushalten der nutzbaren Lagerstätten von Eisen, Blei Zink und Pech, die vielerorts an den Abhängen der Kesselschluchten entblößt wurden und für deren Abbau bereits fünf Konzessionen auf der linken Seite des Flusses Dzyschra und des rechten Nebenflusses Arwesch erteilt worden sind.

1. Auf dem südlichen Abhange des Kessels, im Tale des Dzyschra beißt im Dolomit ein Gangzug mit nesterartigen Butzen und Augen von silberhaltigem Bleiglanz aus (No. 1). Die einzelnen Gänge erreichen eine Mächtigkeit von 4 cm, die Butzen und Augen von 8 cm. Die Gänge laufen nahe beieinander her, nur stellenweise entfernen sie sich von einander bis zu 9 m. Sämtliche Gänge erstrecken sich in horizontaler Richtung über 210 m weit ins Gestein hinein. Alle haben ein gleiches Streichen (S — 105° — O), ein steiles Einfallen bis 90° und beißen in einer Höhe von 210 m über der Kesselsohle aus.

2. Von diesem Punkte aus nordwärts geht auf dem linken Abhange in einer engen Schlucht ein Roteisenerz-Gang (No. 2) zu Tage aus, dessen Mächtigkeit bis 30 cm beträgt. Der Gang streicht nordwest-südöstlich bei einem Einfallen von ca. 75°. Dieser Gang beißt auf dem linken Abhange der Schlucht auf einer Höhe von ca. 105 m über der Sohle aus; auf dem rechten Abhange derselben Schlucht, fast in gleicher Höhe, ist ein weiterer Gang (No. 3) zu beobachten, der Zinkblende von krystallinischem Habitus und grau-brauner Farbe und fein krystallinischen Bleiglanz führt. Das Streichen und Einfallen dieses Ganges ist dasselbe wie das des Eisenerzganges.

3. Weiter abwärts, im Talkessel des Dzyschra, ca. 1000 m unterhalb der ersten Schlucht auf der linken Talseite, begegnet man einer breiten Talkluft, die besonders im unteren Teile durch eine Masse von Blöcken und Kieselgeröll versperrt ist. Mit einiger Vorsicht kann man jedoch längs der Kluft über diese Schuttmassen heraufsteigen und bemerkt dann in verschiedenen Höhen Gänge von Bleiglanz, Rot- und Brauneisenerz, Zinkblende und des sehr wertvollen Galmeis. Ungefähr in einer Höhe von 150 m geht ein Bleiglanzgang (No. 4) von 73 cm Mächtigkeit mit Zinkblende und Schwefelkies aus.

Etwas höher auf derselben Seite der Kluft begegnet man einer mächtigen Gangmasse von Bleiglanz und Galmei. Dieser Gang (No. 5) unterscheidet sich besonders von dem Gang No. 4, wie auch von allen anderen dadurch, daß in ihm das kohlensaure Zink (Galmei) vorherrscht; diese Galmeigangmittel erreichen eine Mächtigkeit von 2,5 — 10 cm; die sie trennende Ockermasse ist sehr gering, sodaß die ganze Gangmasse von 1,6 m Mächtigkeit als ein einheitlicher Galmeigang angesprochen werden kann, in dem der Bleiglanz nur ein unbedeutendes, leicht auszuhaltendes Trümchen von 4 cm Mächtigkeit bildet. Eine ockerige Masse von 3,3 m Mächtigkeit, die salbandartig den Gang begrenzt, enthält Nieren von Schwefelkies und Seitentrümer von Galmei und fein-krystallinischem Bleiglanz, d. h. sie bildet die Fortsetzung der Gangmasse. Demnach muß die ganze vererzte Masse von ca. 5 m Mächtigkeit für ein Gang mit stark vorherrschender Galmeiführung gehalten werden.

In derselben Talkluft weiter nordwärts von dem eben beschriebenen Gange beobachtet man einen Ausbiß von Brauneisenerz (No. 6) in Form von nesterartigen Anhäufungen des Erzes, die untereinander durch kleine Gänge verbunden sind. Das Brauneisenerz stellt hier ein Umwandlungsprodukt von dichtem Schwefelkies von blaß-strohgelber Farbe dar. Die kleinen Gänge und Butzen von Pyrit sind in ihrer ganzen Masse in Brauneisenerz übergegangen, die mächtigeren aber nur zum Teil, sie enthalten meist einen noch unversehrten Kern. Noch nördlicher und höher als der Ausbiß von Brauneisenerz tritt Roteisenerz-Hämatit in Form eines 40 cm mächtigen Ganges (No. 7) zu Tage; noch 22—26 m

weiter nördlich tritt Zinkblende in mehreren parallelen Gängen (No. 8) von einer Gesamtmächtigkeit von 15 cm auf.

Noch weiter in derselben Richtung der Kluft begegnet man in der Masse des Kalksteins eingesprengtem Bleiglanz (No. 9). Dasselbe Vorkommen beobachtet man auf dem Kamm des Gebirges ca. 700 Fuß über der Talkluft. Der eingesprengte Bleiglanz ist amorph und so weich, daß er mit dem Messer geschnitten werden kann.

4. Verfolgt man das Haupttal des Dzyschra noch weiter abwärts, so trifft man auf dem linken Ufer des Flusses und ca. 700 m von der oben erwähnten Talkluft entfernt auf eine dritte schmälere Schlucht, in der Gänge (No. 10) von Bleiglanz, Zinkblende und Roteisenerz zu Tage treten. Die Gänge sind je 7—9 cm mächtig und streichen sämtlich SO—NW bei einem Einfallen von 76—90°.

5. Auf der rechten Seite des Dzyschra im Tale des Arwesch, ca. 2 km von der Mündung dieses Flusses in den ersteren, beobachtet man in der Richtung des Oberlaufes auf der linken Talseite das Ausgehende eines Bleiglanzganges (No. 11) von 10 cm Mächtigkeit. Das Erz ist krystallin. Etwas unterhalb dieses Ganges tritt ein Gang (No. 12) von dichtem Schwefelkies mit fein eingesprengtem krystallinischen Bleiglanz zu Tage, dessen Mächtigkeit 15 cm beträgt. Ca. 4 m weiter auf demselben Abhange befindet sich ein Ausbiß von Brauneisenerz in Form von Nestern und stockartigen Konkretionen (No. 13), die bis 90 cm mächtig sind. Noch tiefer im Flußlaufe des Arwesch, ca. 1 km vom Erzausbiß No. 13 entfernt, begegnet man endlich auf derselben Seite einem Gang (No. 14) von Schwefelkies und feinkrystallinischem Bleiglanz. Die Mächtigkeit dieses Ganges beträgt ca. 15 cm. Mit Bestimmtheit kann man behaupten, daß die Erzführung des Tales des Arwesch sich nicht auf die angeführten Erzausbisse beschränkt; es müssen deren bedeutend mehr vorhanden sein; aber die Ausfüllung der Schlucht mit Gebirgsschotter und Moränenschutt erschwert die Ausführung weiterer Aufschlüsse.

Außer diesen Erzgängen, deren Ausgehendes im Dzyschratale an so vielen Stellen zu beobachten ist, lenkte eine andere Erscheinung, das Vorkommen von natürlichem harten Pech in Spalten des Kalksteins, die Aufmerksamkeit auf sich. Die Kalksteinbruchstücke, die das Tal des Dzyschra ausfüllen, deuten darauf hin, daß das Pech sich in den oberen Schichten des Kalksteins befindet, in denen hauptsächlich Höhlen auftreten. Am Dzyschra talaufwärts trifft man auf dem linken Flußufer in zwei Höhlen ein sehr reines Bergpech an von glänzend-schwarzer Farbe mit muschligem Bruch. Die Öffnung einer Höhle von ca. 2 m Höhe und $1\frac{1}{2}$ m Breite ist mit solchem Pech, in dem noch Bruchstücke von Kalkstein eingebettet sind, vollkommen ausgefüllt. Nördlich von der ersten und ca. 20—30 m höher befindet sich eine zweite Höhle, in der ein eben solches, glänzend-schwarzes, hartes Pech ansteht, das sich durch große Zähigkeit, Fehlen von Schwefel und allen anderen wertlosen Beimengungen auszeichnet, die dem künstlichen Pech pflanzlichen oder mineralischen Ursprungs eigen sind. Der Prof. der Chemie an der St. Petersburger Universität, D. J. Mendelejew, der dieses Pech im Jahre 1892 erhielt, äußerte sich, daß dieses Pech dem Judenpech ähnlich ist. Diese Worte charakterisieren vollkommen die Eigenschaften und den hohen Wert des Peches und stellen es außer Vergleich mit künstlichen Pechen. Die hohe Schmelztemperatur, das Fehlen von Schwefel und die große Zähigkeit empfehlen dies Material außerordentlich für die Brikettierung von Steinkohlenklein. Dies Pech liefert bei der Briketfabrikation ein reines, genügend festes Produkt, das einen weiten Transport auszuhalten fähig ist. Auch verspricht die gewaltige Mächtigkeit des Kalksteins und das Fehlen jeglicher Art von Störungen ein gutes Aushalten der Pechlagerstätten.

Was die Qualität der Erze und den Prozentgehalt derselben an Eisen, Blei und Zink anbelangt, so lassen sich diese aus den Ergebnissen von Analysen ersehen, die zu verschiedenen Zeiten in den Laboratorien Rußlands und des Auslandes ausgeführt worden sind. So enthalten zufolge der Analyse des Laboratoriums des Charkower Technologischen Instituts:

Brauneisenerz .	54,9	Proz.	metall.	Eisen
Roteisenerz . .	68,5	-	-	-
Bleiglanz .	49,1	-	-	Blei
	8,5	-	-	Zink
	Spuren		-	Silber
Zinkblende .	22,9	-	-	Zink
	8,5	-	-	Blei.

Der Galmei bildet 42 Proz. und der Bleiglanz 10 Proz. der Gangmasse.

Bezüglich des Silbergehaltes im Bleierze sind widersprechende Resultate erhalten worden und zwar:

1. Laut den Analysen des Laboratoriums des Charkower Technologischen Instituts: a) Galmeierz mit eingesprengtem Bleiglanz (die Stufe im Gewichte von 1 Pfund) enthält kein Silber. b) Bleihaltiges Zinkerz (Stufe im Gewichte von ca. 2 Pfund) enthält weniger als 0,001 Proz. Silber.

2. Nach der Analyse, die vom Tifliser Probier-Amt im Jahre 1887 ausgeführt wurde: Silberhaltiges Bleierz enthält 0,065 Proz. Silber, was 2,50 Solotnik in 1 Pud Erz (10,66 g in 16,38 kg) entspricht.

3. Laut der Analyse des Laboratoriums des Berg-Instituts in St. Petersburg enthält das Bleierz des Berges Dzyschra 0,005 Proz. Ag oder 0,19 Solotnik in 1 Pud (0,8 g in 16,38 kg).

4. Aus den Analysen vom Jahre 1889, die auf der Maschinenfabrik „Humboldt" in Kalk b. Köln ausgeführt wurden, woselbst außerdem Aufbereitungsversuche mit diesem Erze vorgenommen und der Silber- und Bleigehalt bestimmt wurde, hat es sich ergeben, daß der mittlere Gehalt an Blei im Erze = 12 Proz. und an Silber = 0,0008 Proz. beträgt, oder ca. 2,88 Dolji in 1 Pud Erz (0,128 g in 16,38 kg); das aufbereitete angereicherte Erz ergab 71 Proz. Blei und 0,005 Proz. Silber oder 0,19 Solotnik oder 17,24 Dolji (0,8 g in 16,38 kg). Hierbei waren ca. 25 Pfund Erz der Analyse unterworfen worden.

5. Nach einer zweiten Analyse, welcher im Jahre 1890 auf derselben Maschinenfabrik eine Erzmasse von ca. 5 Pud unterworfen wurde, hat man erhalten:

In nicht angereichertem Erz { Blei 20 Proz. / Silber 0,06 -

Nach der Aufbereitung ergab dasselbe Erz:

A. Reiche Schliche:

1. Erzkörner von der Größe von 6—1,4 mm	10	Proz.
enthalten Blei	81	-
- Silber	0,15	-
2. Erzkörner von der Größe von 1,4—0 mm	15	-
enthalten Blei	76,4	-
- Silber	1,3—1,6	-

B. Mittelprodukte.

3. Erzkörner von der Größe von 1,4—0 mm	17	-
enthalten Blei	10,5	-
- Silber	0,85	-

Nach diesen Angaben enthält das angereicherte Erz im Mittel:

Blei 58,2 Proz.
Silber 0,95 -

was 36,48 Solotnik in 1 Pud (155,58 g in 16,38 kg) angereichertem Erz entspricht.

Diese so sehr verschiedenen Resultate der Analysen in Bezug auf Silbergehalt im Erze beeinflussen den Wert des Erzes nicht, sie bezeugen aber jedenfalls unstreitig das Vorhandensein des einen oder des anderen Metalls; der mittlere prozentuale Gehalt, in diesem Falle von Ag, Pb, Zn und Fe, müßte in einem größeren Erzquantum, das nach den Regeln der Probierkunst entnommen ist, bestimmt werden, es müßte eine Generalprobe genommen werden.

Fassen wir die Ergebnisse zusammen, die auf eigenen Beobachtungen über die Erzausbisse im Tal des Dzyschra beruhen, so kann man zu dem Schlusse kommen, daß dieselben sehr günstig sind und eine genauere Untersuchung verdienen, besonders um das Aushalten der Lagerstätten genau festzustellen.

Jedenfalls hat sich Folgendes mit Sicherheit ergeben:

1. Die Ausbisse der Bleierze, die den Charakter von Gängen, stockartigen Anhäufungen und Nestern, die untereinander zusammenhängen, besitzen, zeichnen sich einzeln genommen nicht durch bedeutende Mächtigkeit aus, doch bilden die Erzgänge an vielen Punkten ganze Züge, die in horizontaler und vertikaler Verbreitung recht weit aushalten. Dieser Umstand erleichtert den Abbau der Lagerstätten ganz bedeutend.

Außerdem lassen sich aus der Mächtigkeit des Ausgehenden der Erzgänge durchaus keine Schlüsse auf das Aushalten der Lagerstätte ziehen; in der größten Mehrzahl der Fälle bewies die bergbauliche Praxis der Ganglagerstätten, daß schmal ausbeißende Erzgänge sich in der Teufe auftaten und einen vorteilhafteren Abbau ermöglichten.

2. Die stockartigen Konkretionen der Erze in den beobachteten Ausbissen haben Dimensionen, die einen Abbau vollständig berechtigen, und dies um so mehr, da sie nicht vereinzelt erscheinen, sondern untereinander durch schmale Gänge verbunden sind.

3. Der Gang von Bleiglanz und Zinkblende von mehr als 1 Arschin (71 cm) Mächtigkeit und

4. die Galmei-Gangmasse von mehr als 2 Faden (4,2 m) Mächtigkeit sprechen für eine bedeutende Erzführung des Berges Dzyschra, so daß man wohl die Möglichkeit eines vorteilhaften Abbaus dieser Erze nicht bezweifeln kann.

5. Die Blei-, Zink- und Eisenerze, die im Kessel des Flusses Dzyschra angetroffen worden sind, sind fast ganz rein, d. h. die Gänge haben keine Beimengungen, die unter Umständen für die Aufbereitung und das Verschmelzen der Erze von Nachteil sein könnten.

Es ist bekannt, daß Blei- und Zinkerze, wenn sie stark mit einander verwachsen sind, komplizierte und daher teuere metallurgische Prozesse erfordern. Da aber fast jeder Erzgang nur ein Mineral führt, bezw. jedes Metall — Blei, Zink, Eisen — in gesonderten, im Kalkstein und Dolomit aufsetzenden Gängen, deren Erze verhältnismäßig leicht mechanisch getrennt werden können, auftritt, so wird die Verhüttung dieser Erze bedeutend

vereinfacht, besonders auch, weil sie fast keinen Quarz oder andere schwer schmelzende Bestandteile enthalten.

Aber außer diesen Vorzügen, die in der Gestalt der Lagerstätten und den Eigenschaften der Erze begründet sind, hat man noch die äußeren Bedingungen in Betracht zu ziehen, mit denen man stets bei der Ausbeutung nutzbarer Lagerstätten rechnen muß.

Die äußeren Bedingungen spielen fast die Hauptrolle, sie erschweren oft und manchmal verhindern sie überhaupt die Ausnutzung der natürlichen Reichtümer der einen oder anderen Gegend; deshalb muß auf die örtlichen Verhältnisse, in denen sich die Lagerstätten des Dzyschratales, eines scheinbar von der übrigen Welt abgelegenen Winkels, befinden, hingewiesen werden. Vielleicht sind die Verhältnisse so ungünstig und widerwärtig, daß der Bergbau auf diesen Lagerstätten ausgeschlossen erscheint. Dem ist jedoch nicht so:

Die lokalen Verhältnisse sind vielmehr sehr günstig und bieten jede Gewähr für eine schnelle Entwicklung des Bergbaues, wie auch des Hüttenbetriebes im großen Umfange.

1. Der Charakter des Kesseltales selbst und der Erzlagerstätten, deren Ausgehendes bei saigerem Einfallen der Lagerstätten auf weite Entfernung hin über Tage verfolgt werden kann, erlaubt den Abbau der Erze durch Tagebau, d. h. auf eine billige und ökonomisch günstigste Art. In dem Falle, daß der Abbau der Lagerstätten im Tiefbau erfolgen müßte, wird er ebenfalls billig, denn: a) das Nebengestein, welches die Erze einschließt, ist verhältnismäßig weich und kann leicht gewonnen werden, b) die unterirdischen Baue können horizontal geführt werden, demnach kann man sich die hohen Kosten für teuere Förder-, Wasserhaltungs- und Ventilationsmaschinen ersparen, auf die der Abbau vermittelst vertikaler Schächte nicht verzichten kann; außerdem ist das Auffahren, wie auch das spätere Aufrechterhalten der vertikalen Baue viel teuerer, als von horizontalen Stollen, auf denen die Erzförderung, Wasserlosung und Ventilation der unterirdischen Baue ohne Aufwand mechanischer Kraft erfolgen kann.

2. Das Holzmaterial, das zur Zimmerung in den unterirdischen Bauen, wie auch für verschiedene Bauten über Tage notwendig ist, ist in genügender Menge in demselben Tale vorhanden; die bedeutenden Wälder des Gutes Bsyb enthalten einen großen Vorrat an Brennmaterial, der für ein in großem Maßstabe angelegtes berg- und hüttenmännisches Unternehmen selbst für viele Jahre ausreicht. Außer diesem fiskalischen Wald, der eine Fläche von mehr als 80 000 Desjatin (circa 87 000 Hektar) einnimmt, ist die Schlucht des Flusses Chüpsty, durch die der Weg nach dem Berge Dzyschra führt, mit einem hundertjährigen unberührten Walde bestanden, der für Bergbau- und Hüttenzwecke dienen kann und dies umsomehr, wenn man die Hütte für das Verschmelzen der Erze dorthin verlegt, wo der Fluß den Engpaß verläßt und in die Ebene eintritt, das ist die Stelle, wo er oberhalb Duripsch von rechts den Emcho und andere kleine Bäche aufnimmt.

3. Die für den Bergbau- und Hüttenbetrieb nötige Betriebskraft ist meist sehr teuer, wenn man auf die Verwendung von Dampfmaschinen angewiesen ist. Hier ist dies nicht nötig, denn der Dzyschra und der Bsyb, die eine starke Strömung und bedeutendes Gefälle besitzen, liefern genügend Kraft, um mit ihr alle Maschinen eines großen Werkes in Betrieb halten zu können. Auf die gleiche Weise kann die für dynamoelektrische Zwecke nötige Kraft gewonnen werden, die man besonders bei der Elektrolyse der Blei- und Zinkerze gut verwenden können wird. Eventuell läßt sich zu diesem Zweck auch die lebendige Kraft des Flusses Chüpsty ausnutzen, besonders an der Stelle, wo der Emcho und andere Zuflüsse oberhalb Duripsch in ihn einmünden.

Es sind demnach alle Bedingungen, die einen vorteilhaften Bergbau- und Hüttenbetrieb in dieser Gegend garantieren, vollkommen erfüllt. Man hat nur noch den Steg, der längs den Ufern des Chüpsty heraufführt, als den bequemstem und kürzesten Zugang zu dem Erzrevier zu einer ordentlichen Straße auszubauen und mit den genaueren Untersuchungen zu beginnen, an derem günstigen Ausgang zu zweifeln kein Grund vorliegt.

Ein letzter Umstand verdient noch Erwähnung, die geringe Bevölkerung der Gegend; es ist dies zwar zunächst unbequem, doch kann dem Übelstand mit der Zeit abgeholfen werden.

Briefliche Mitteilungen.

Salpeterablagerung in Chile.

Als Referat erschien in Heft 8 dieser Zeitschrift S. 309 ein Bericht über den Vortrag von Semper und Blanckenhorn, welcher in der Sitzung d. D. Geol. Ges. am 1. April v. J. gehalten wurde, über Salpeterablagerung in Chile und Ägypten.

Darin findet sich folgender Passus:

„Unhaltbar ist auch die komplizierte Theorie von Ochsenius, nach welcher in Mutterlaugenseen, welche durch vulkanische Kräfte von der



Küste bis in die Höhe der jetzigen Hochcordilleren gehoben wurden, durch Exhalationen von Kohlensäure Soda gebildet wurde, die in Wildfluten bis vor die Küstencordilleren hinabfloß, dort aufgestaut wurde und durch den von der Küste eingewehten Guanostaub zu Salpeter umgesetzt wurde."

Aus der am 3. Oktober 1903 in der Zeitschrift d. D. Geol. Ges. erschienenen Erwiderung von Ochsenius zitieren wir die Hauptsätze, nämlich:

Die in den Anden notorisch vorhandenen kolossalen Steinsalzflöze haben zweifellos große Mengen von Mutterlaugenresten gehabt, und diese sind nachweislich bei oder nach der Hebung der Cordilleren än deren Flanken herabgeflossen. Soda, die als Salpeterbasis zu betrachten ist, findet sich, wenn auch nicht gerade immer massig, in ihnen sowohl in Chile wie in der gerade gegenüber liegenden Argentina; d. h. diesseits und jenseits der Cordilleren.

So berichten Darwin, Pissis, Forbes, Raimondi und Bodenbender.

Wenn Semper und Darapsky keine Soda in der Pampa und Taltal (beide Lokalitäten in der chilenischen Provinz Atacama) gefunden haben, so ist sie da wohl bereits vollständig verbraucht, d. h. in Nitrat umgewandelt worden.

Von Sodawildfluten habe ich nirgends geredet. Auch Phosphate fehlen keineswegs überall. So notiert Newton 0,3 Proz. phosphorsauren Kalk in einer Caliche-Analyse von Tarapacá[1]). Nachweisbar war sie nur im Hangenden der Nitratbetten von Taltal, wogegen sie im Liegenden fehlte.

Dieser Umstand tritt der Ansicht entgegen, daß der minimale Gehalt an Phosphorsäure in den Nitratbetten aus zersetztem Apatit der Andengesteine herrühren könne, weil in diesem Falle alle Schichten, die aus der Verwitterung der Andengesteine hervorgegangen sind, etwas Phosphorsäure enthalten müßten.

Sie findet sich am stärksten vertreten in den Oberflächenschichten und im Salpeter selbst, d. h. in dem von eingewehtem Guanostaub getroffenen nackten Boden. Ein absoluter Mangel an Phosphorsäure kann aber sicher, was die Oberflächenschichten betrifft, nur an einzelnen Lokalitäten, wenn überhaupt, nachgewiesen werden.

Ganz dasselbe gilt vom Brom, auf dessen Fehlen Semper ebenfalls hinwieß. Darüber sagt Raimondi, daß es in Tarapacá im Caliche, dem Rohsalpeter, in der Form von bromsaurem Natron vorkomme. Häufiger ist es in den Erzgängen, wo es über den Jodiden und unter den Chloriden seinen Hauptaufenthalt hat.

Summieren wir:

1. Darüber, daß die salinischen Materien des Chilesalpeters von oben, aus den Cordilleren kamen, darüber sind wohl die gelehrten und nicht gelehrten Salpeterleute ausnahmslos einig;
2. daß die Laken da, wo sie den Ozean nicht erreichen konnten, d. h. in Tarapacá und Atacama, stagnierten, ist zweifellos; denn sie sind noch da,
3. dort wurden sie teilweise in Salpeter übergeführt, das steht ja auch sehr fest.
4. Nur über das wie? erheben sich Meinungsverschiedenheiten.
   a) Bakterien werden es nicht gewesen sein, weil es Nitrobakterien überall gibt; sie müßten an anderen Stellen der Erde unter analogen Verhältnissen auch Salpeterlager gemacht haben, was erwiesenermaßen nicht zutrifft. Umgekehrt gibt es in Ägypten Salpeter ohne Bakterien, wie Blanckenhorn im Anschluß an den Semperschen Vortrag von Maalla und Esneh am Nil berichtet hat.
   b) Elektrische Spannungen in Verbindung mit Küstennebeln, welche Semper in Betracht gezogen hat. Wenn solche hinreichende Wirksamkeit für sich allein entfalten könnten, müßte eine reichliche Nitratbildung auch bei Küstenlagunen, Salzgärten u. s. w. an nebligen Gestaden in trockenen Klimaten, z. B. nördlich von Arica, beobachtet worden sein, was meines Wissens nicht der Fall ist.
   c) Guano, der auf die stagnierenden Laken von dem Litoral hergeweht wurde und bis zu einigen Prozenten schon Salpetersäure enthielt, wodurch der Anstoß zur Verwandlung des atmosphärischen Stickstoffs in Nitrosäure gegeben wurde.

      Diese Bezugsquelle scheint mir die einfachste nnd nächstliegendste zu sein für den Anstoß, den Erreger, um aus den elektrischen Küstennebeln Nitrosäuren zu entwickeln, falls diese wirklich der Wohltäter gewesen sein sollten.
   d) Ob nun die so erzeugte Nitrosäure sich direkt und sofort der vorhandenen Chloralkalien bemächtigt hat, oder vorzugsweise deren Derivat, das Natriumkarbonat angefaßt hat, bleibt sich für das Endresultat gleich. Leichtere Arbeit hatte sie jedenfalls beim Natriumkarbonat, und das scheint sie ja auch bis auf einzelne Reste vernichtet zu haben.

Kurz, noch keine einzige Beobachtung ist in Atacama und Tarapacá, der Hauptheimat des Chilesalpeters, von Geologen gemacht und bestätigt worden, welche die von mir aufgestellte Bildungserklärung widerlegt. Keine einzige Tatsache ragt bis jetzt aus dem von mir festgelegten Rahmen heraus. Derselbe repräsentiert durchaus keine komplizierte Theorie, sondern nur eine einfache Aneinanderreihung von Beobachtungen. Damit muß ich einstweilen zufrieden sein.

Ochsenius.

[1]) Saline Deposits California, Sacramento 1902. p. 144.

Referate.

Der Ursprung der Oriskany-Limonite. (J. E. Johnson: Origin of the Oriskany Limonites. Eng. and Min. Journal Bd. LXXVI. No. 7. 1903. S. 231.)

Verf. berichtet über die Brauncisensteinlager Virginiens und zwar über diejenigen, in denen das Erz in Bänken auftritt, indem es dabei entweder den Oriskanysandstein (No. 7 des Systems Rodgers) vertritt oder ihn direkt unterlagert. Der geologische Bau dieser Lagerstätten ist auf eine Entfernung von wenigen Meilen derartig wechselnd, daß es kaum möglich ist, einen einheitlichen Typus für sie aufzustellen. Sie kommen überall zwischen den blauen Bergen und dem Hauptkamm des Alleghanies vor, am häufigsten aber und mächtigsten in der Mitte der Kette, die zwischen dem Great Valley und der Atlantischen Hauptwasserscheide liegt und da besonders im SW der Wasserscheide zwischen dem Potomac- und James-Fluß.

Zunächst ist zu bemerken, daß jegliches Anzeichen einer früheren oder noch dauernden vulkanischen Tätigkeit fehlt, wenn man nicht einige kleine warme Schwefelquellen, die in einem eng begrenzten Gebiet vorkommen, hierher rechnet.

Der Bau des Gebirges ist im allgemeinen so, daß antiklinale Bergreihen mit synklinalen Tälern wechseln, die ungefähr einander parallel und nach N 35° O streichen. Die Gipfel der Berge werden meist von Sandstein (medium sandstone, No. 4 des Systems Rodgers) gebildet, während in den Tälern der ganzen Gegend devonischer Schieferton (No. 8 des genannten Systems) ansteht. Dieser überlagert unmittelbar den Oriskany-Sandstein. Bezüglich der Antiklinalen sei daran erinnert, daß die die Berge bildenden Sättel meist nach NW überkippt sind, was man in Wasserrissen oft sehr deutlich sehen kann. Ob diese Überkippung mit dem Hochplateau von Westvirginien, das nordwestlich dem Gebirge vorgelagert ist, in einem tektonischen Zusammenhang steht, läßt Verf. unerörtert.

Das Eisenerz findet sich dort, wo der Oriskany-Sandstein am Bergabhang zu Tage ausgeht und zwar zwischen diesem und dem Helderberg-Kalkstein, der jenen unmittelbar unterlagert. Doch fehlt dieser Kalkstein immer dort, wo das Erz vorhanden ist, und umgekehrt. Nur in größeren Tiefen hat man den Kalkstein als Liegendes der Erzlagerstätte angetroffen. Meist wird dies aber von Hornstein gebildet, der bisweilen bankig auftritt, meist aber in der Form von mannskopfgroßen Klumpen. Diese sind dann in einen gelben Ton eingebettet; bisweilen erreicht dieser Ton bedeutende Mächtigkeiten, während zu gleicher Zeit der Hornstein stark zurücktritt. Das Hangende ist äußerst verschieden: bald besteht es aus einem mehrere Fuß mächtigen Sandstein, bald aus blauem Ton oder verändertem Schieferton, der ein wenige Zoll dickes Erzlager, das sog. hangende Lager, umschließt. Spateisenstein hat sich sowohl im Lager selbst, wie auch in seinem Hangenden und Liegenden gelegentlich gefunden.

Das Einfallen und Aushalten der Erzlager wechselt außerordentlich. In einem Falle bildete das Erz ein zusammenhängendes Lager unter der ganzen Talmulde von dem einen bis zum andern Ausbiß; doch kommt etwas derartiges nur sehr selten vor. Hier betrug die Höhe vom Ausgehenden bis zum Muldentiefsten 500—600 Fuß. In einem andern Fall hielt das Erz in einem seiger stehenden Lager bis in 500 Fuß Tiefe aus, folgte dann aber, so weit man sehen konnte, nicht der Muldung unter dem Tale. Dieses selbe Lager, in seinem südöstlichen Flügel seiger einfallend, dreht sich allmählich innerhalb einer Strecke von $^1/_2$ Meile bis zu einem Einfallen von etwa 30°.

Die Mächtigkeit des Oriskany-Sandsteins wechselt, auch wenn er nicht mit dem Erz zusammen vorkommt, sehr: von Null bis zu 40 oder 50 Fuß. Wenn er im Hangenden des Erzlagers ansteht, so sind die dem Erz benachbarten Partien stark mit diesem imprägniert; der Erzgehalt des Sandsteins nimmt mit der Entfernung vom Erzlager ab. Diese vererzten Partien sehen einer Breccie nicht unähnlich, indem der Sandstein in Form würfelförmiger Brocken von dem Erz eingehüllt wird.

Die Mächtigkeit des schwarzen Schiefertons beträgt gewöhnlich gegen 800 Fuß; wo er aber das Hangende des Erzlagers bildet, erreicht er kaum die Hälfte, meist nur ein Drittel dieser Mächtigkeit. Dieser Schieferton enthält nach einer neuerlichen Analyse des Verf. etwa 2,5 Proz. Eisen, und man war bisher allgemein der Ansicht, daß dieses Eisen, nachdem es zunächst vom Grundwasser aus dem Ton weggelöst worden war, wieder ausgeschieden worden sei, und daß sich auf diese Weise die Eisenerzlager gebildet hätten an Stelle der Sandsteinschichten, die das Wasser statt des Eisens gelöst und weggeführt hätte. Verf. hält diese Erklärung aus verschiedenen Gründen für falsch. Nach ihm löste das mit Kohlensäure beladene Wasser das Eisen des Schiefertons, führte es mit sich durch den Sandstein bis zu dem Helder-

bergkalkstein, bei dem eine Umsetzung der gelösten Substanzen in der Art vor sich ging, daß das Eisen, weil schwer löslich, ausgeschieden und an dessen Stelle der Kalk gelöst wurde. So gelangte das eisenhaltige Wasser unter dem Sandstein an den Kalkstein und löste ihn von oben her weg; seine unlöslichen Bestandteile, Hornstein und Ton, blieben übrig, sanken abwärts und bildeten so das Liegende des Eisenerzlagers, das in seinem Hangenden entstand. Während dieses Prozesses saugte der im Hangenden anstehende Sandstein, so viel er konnte, von der nunmehr suspendierten, Eisenerz führenden Lösung auf, indem diese natürlich zunächst in die feinen Risse, die infolge der tektonischen Faltungen in dem Sandstein aufgerissen waren, eindrang. Je größer die Entfernung, in der sich der Umsetzungsprozeß abspielte, vom Sandstein wurde, um so weniger ausgeschiedenes Eisen konnte in diesen einfiltrieren, so daß schließlich Reste der Sandsteinbank übrig bleiben mußten, die frei von Eisenerzausscheidungen sind.

Daß man bisweilen Spateisenstein angetroffen hat, ist ein Beweis dafür, daß er auch in den Lösungen vorhanden gewesen sein muß. Doch hat sich das Eisen in den Lagern nicht als Spateisenstein ausgeschieden, sondern als Eisenhydroxyd. Die Grubenwässer setzen das Erz auch jetzt noch überall in dieser Form ab.

Verschiedentlich war man der Meinung, daß sich die Erzlager vor der Aufrichtung des Gebirges gebildet hätten; dem widerspricht aber die Beobachtung, daß das Erz nur dort vorkommt, wo bedeutende Mengen Oberflächenwasser durch die Risse und Sprünge des schwarzen Schiefertons ein- und bis zu dem Kalkstein vordringen konnten.

Vier Tatsachen führt Verf. zum Beweis seiner Behauptung an, die zugleich auch gewissermaßen als Kriterien bei der Untersuchung der Eigentümlichkeiten dieser Erzlager dienen können:

1. Nie hat man ein größeres Erzlager in einem kleinen Berg angetroffen; doch gibt es beträchtliche Berge, in denen es keine Erzlagerstätten gibt, und wiederum haben sich kleine Lager in kleinen Bergen und selbst Hügeln vorgefunden.

2. Kein größeres Erzlager, das bis in einige Teufe aushält, lag je in überstürzten Schichten.

3. Kein größeres Lager fand sich, dessen Oberfläche nicht der Neigung einer regulären Synklinale parallel gewesen wäre.

4. Kein größerer Erzkörper hat sich je dort gebildet, wo ein Bergzug der Länge nach durch ein Tal geteilt ist, so daß die oberen Ränder des Schiefertons auf einer anderen Seite des trennenden Tales gelegen hätten als die Hauptmasse des Berges.

Der Zusammenhang zwischen diesen Kriterien und den zur Bildung der Erzlager nötigen Bedingungen ist selbstverständlich; gleichwohl kommt es vor, daß zwar alle günstigen Bedingungen vorliegen und es trotzdem nicht zur Bildung eines Erzlagers gekommen ist. Solche Fälle bedürfen noch einer näheren Untersuchung.

O. T.

Hydrothermale Tätigkeit in den Gängen zu Wedekind, Nevada. (Henry C. Morris: Hydrothermal activity in the veins at Wedekind, Nevada. The Eng. and Min. Journal LXXVI. No. 8. 1903.)

Die Gegend, in der die Gruben, deren Erzlagerstätten im folgenden besprochen werden sollen, liegen, ist seit langem jeglichem Verkehr geöffnet und viel besucht, und doch waren die reichen Erze, die hier zu Tage ausgehen, vollkommen übersehen worden. Der Grund hierfür liegt in dem äußern Aussehen dieser Erze, die sich kaum vom gewöhnlichen Erdboden dieser Gegend unterscheiden lassen. Den Boden der Gegend bildet vorwiegend ein lichtgrauer, feinkörniger Andesit, der bis in große Tiefen zu einem ganz mürben Material zersetzt ist. Obgleich dies Gestein außerdem von einer großen Zahl von Sprüngen durchquert wird, steht es doch so gut, daß mehrere Schächte in ihm über hundert Fuß tief ohne Zimmerung abgeteuft werden konnten. Die Farbe des Gesteins variiert von rein Weiß über Gelb und Rötlich bis zu tief Purpurrot. Der verhältnismäßig wenig zersetzte graue Andesit ist stark von Sulfaten und Sulfiden durchsetzt, die Sprünge führen Gips und Schwefelkies.

Der sogenannte „Hauptgang" streicht nordwestlich. Er geht wohl zu Tage aus, doch ist oberflächlich nichts davon wahrzunehmen. Den „Hauptgang" kreuzt in NS-Richtung eine erzführende Zone, die man „Konglomerat" genannt hat. Diesen Bildungen, die nach W einfallen, läuft in etwa 500 Fuß Entfernung in östlicher Richtung eine sogenannte „quarzreiche Zone" parallel.

Der Erzgang führt Hornsilber als Anflug auf Spalten. Die ganze Gangmasse ist stark mit Gips durchsetzt. In den oberen Teufen zeigen sich mehrere Zoll breite, mit Sand gefüllte Spalten, in die von der Oberfläche bis zu 50 Fuß Tiefe ein Netzwerk von Wurzeln herabreicht, die den Pflanzen an der Oberfläche Feuchtigkeit zuführen.

Das sog. „Konglomerat" wird in der Richtung seines Streichens von einer breiten

Sandspalte durchsetzt. — Das Erz sieht hier im allgemeinen aus wie ein mit eisenfarbigem Zement verkittetes Konglomerat unvollkommen abgerundeter Gesteinsstücke. Das Erz des „Hauptganges" zeigt in der Nähe des Konglomerates dasselbe Aussehen wie dieses, doch bestand der Zement aus goldhaltigem Bleisulfid und -Karbonat mit Schwefel- und Chlorsilber. Derartige Schwefelverbindungen treten jetzt nur noch in schmalen, wenige Zoll mächtigen Trümern auf.

Die Konglomeratbank schien, als man sie in größerer Tiefe aufschloß, ein deutlicheres Hangendes ausbilden zu wollen, doch keilte diese festere Schicht bald wieder aus. Dort ist das Konglomerat vollkommen weiß und der Zement ist so wenig von den Einschlüssen verschieden, daß man das Ganze auf den ersten Blick für ein einheitliches Gestein halten könnte. In größerer Tiefe setzt sich das Konglomerat aus fußgroßen Blöcken zusammen, deren Zwischenräume durch kleinere Gesteinsstücke ausgefüllt sind. Hier tritt dunkler Quarz auf, der die Bestandteile des Konglomerates überzieht und miteinander verkittet. In noch größerer Tiefe nimmt dieser Quarzgehalt zu, bis er sich zu ganzen Bänken konzentriert.

Einen interessanten Aufschluß über die Art der chemischen Lösungen, die an der Zersetzung des Gesteins wirken, bot das Abteufen des Wedekindschachtes. Man hatte in 113 Fuß Tiefe unzersetzten Andesit angehauen und war in ihm noch 100 Fuß weiter vorgedrungen. Dies Gestein war stark mit Gips und Sulfiden imprägniert, führte aber kein Wasser. Als aber bei 213 Fuß Tiefe das feste Gestein durchörtert war, traf man auf grauen Schlamm, dem Wasser in großer Menge entströmte. Das Wasser war warm und enthielt so reichlich Schwefelwasserstoff, daß man lange Zeit bei den Arbeiten außerordentlich aufgehalten wurde.

Was nun die Genesis der Erze anbetrifft, so waren offenbar der anstehende Andesit, das Ganggestein und das Erz ursprünglich einerlei Gestein; sie wurden aber in verschiedener Weise verändert und unterscheiden sich jetzt nur mehr durch den Grad dieser Umwandlung und die Art der in ihnen ausgeschiedenen Mineralien. Der ursprüngliche Andesit unterlag zunächst einer von außen nach innen fortschreitenden Zersetzung, die durch die Zertrümmerung der Masse wesentlich unterstützt wurde. Dabei mag Wasser die bereits zersetzten Teile weggespült und dadurch die weitere Zersetzung vorbereitet haben.

Das Gestein im Wedekind-Grubenfeld scheint sodann der Einwirkung zweier verschiedener Lösungen ausgesetzt gewesen zu sein; denn während das Gestein des weiteren Gebietes ganz gleichmäßig durch warme Wasser zersetzt ist, hat sich eine eigentliche Erzablagerung nur innerhalb des betreffenden Grubenfeldes gebildet. Ein anderer Beweis für die Verschiedenartigkeit der beiden Lösungen liegt darin, daß die das Konglomerat bildenden Gesteinsfragmente sich in gleicher Art zersetzt zeigen wie das Nebengestein der Konglomeratbank. Wenn nun die zersetzende und mineralzuführende Lösung ein und dieselbe gewesen wäre, so müßten jene Fragmente auch eine gewisse Menge Edelmetall führen, umsomehr, da sie in einem Zement eingebettet sind, der an hundert Unzen Silber enthält. Bei der Untersuchung geben sie aber kaum Spuren von Metall.

Die Vorgänge bei der Erzbildung waren also der Reihe nach folgende: Zunächst fand eine erste Zertrümmerung des Andesits statt. Aus ihm entstand zunächst durch die Einwirkung der heißen Wasser die weiße konglomeratartige Masse, in der sich Zement und Einschlüsse kaum unterscheiden lassen. Nach außen hin muß die Einwirkung nur langsam vor sich gegangen sein und es scheint sich dort grauweißer Ton gebildet zu haben, wie er in der Desert King-Grube ansteht. Die in diesem Ton enthaltenen Sulfide rühren vielleicht von einem Schwefelgehalt des heißen Wassers her. Dann muß das Gestein zum zweiten Mal aufgerissen sein. Dieser neuen und offenbar weit allgemeineren Zertrümmerung muß der Einbruch großer Mengen einer Lösung gefolgt sein, die Gold, Silber und basische Metalle gelöst enthielt. Die Verhältnisse mögen denen der Steamboat-Quellen, die 11 Meilen südlich Reno liegen, analog gewesen sein. Auch hier wird die Wirkung der zersetzenden heißen Wasser verstärkt durch die Gegenwart von Alkalisulfiden, Chlor, Brom und Schwefelsäure in diesen Wässern. Aus dieser Lösung also schlug sich das Erz nieder. Kieselsäure als die schwer löslichste Verbindung wurde zuerst und in der größten Tiefe wieder ausgeschieden, deshalb findet man dort besonders den kieseligen Zement und schließlich die Quarzbänke.

Aus alledem geht hervor, daß das genannte Grubengebiet einst der Sitz der Tätigkeit heißer Quellen gewesen sein muß, wie sie jetzt noch so häufig in Nevada vorkommen. Es fehlen zwar die sonst solchen Quellen eigentümlichen Sinterabsätze an der Oberfläche, doch mögen Erosion und Verwitterung diese Kennzeichen vernichtet haben.

In der weiteren Umgebung des Grubengebiets finden sich übrigens mannigfaltige Beweise für die Tätigkeit heißer Quellen. 3 Meilen nach NW liegt eine Eisengrube,

deren Erz bei einem Gehalt von ungefähr 50 Proz. Fe O immer ungefähr 3 Dollar an Gold und Silber für die Tonne abwirft. Es finden sich dort sichere Anzeichen ehemaliger heißer Quellen. Einige Meilen nordöstlich in Spanish Springs Valley fließen jetzt noch heiße Wasser, und bei einer neueren Bohrung 3 Meilen südlich Reno hat man eine kräftige artesische Quelle erbohrt, die heißes Wasser führt. Elf Meilen südlich liegen die Steamboat-Quellen, deren Wasser Arsen, Antimon, Eisen, Blei, Kupfer, Gold und Silber absetzen. 3,403 g der Quellabsätze enthalten 0,0034 g Gold und 0,0012 g Silber. Weitere 15 Meilen südöstlich befindet sich der weltbekannte Comstockgang.

O. T.

Literatur.

Neuste Erscheinungen.

Adreßbuch 1904 sämtlicher Bergwerke, Hütten- und Walzwerke Deutschlands. Dresden, H. Kramer, 1904. 239 S. Pr. 3 M. — Abt. I: Adressen-Verzeichnis S. 1—144; Abt. II: Bezugsquellen-Verzeichnis S. 145—172; Inserenten-Verzeichnis S. 173—175; Abt. III: Inserate S. 1—64.

Beck, H.: Recht, Wirtschaft und Technik. Ein Beitrag zur Frage der Ingenieurausbildung. Erweiterter Sonderabdruck a. d. Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1904. Heft 20 u. 21. Dresden, V. Böhmert, 1904. 42 S. Pr. 0,50 M.

Brauns, R.: Chemische Mineralógie. Russische Übersetzung mit Zusätzen des Autors von D. J. Bjeljankin unter Redaktion von F. L. Löwinson-Lessing. St. Petersburg 1904. 479 S. m. 33 Fig. Pr. 12 M.

Donath, E.: Der Graphit. Wien, F. Deuticke. 175 S. m. 27 Fig. Pr. 6 M.

Donath, Ed. und F. Bräunlich: Zur Kenntnis der fossilen Kohlen. Chemiker-Ztg. 1904. S. 180.

Henkel, L.: Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Thüringens. (Alte Ablagerungen der Saale zwischen den Mündungen der Ilm und Unstrut; zur Kenntnis der Störungszone der Finne.) Pforta 1903. 26 S. m. 4 Fig., 2 Taf. u. 1 Karte. Pr. 2,50 M.

Milch, L.: Beiträge zur Petrographie der Landschaft Ulu Rawas, Süd-Sumatra; mit einer geologischen Einleitung von W. Volz: Über Gesteinsumwandlung, hervorgerufen durch erzzuführende Gänge (Beobachtungen an Gesteinen der Landschaft Ulu Rawas). Neues Jahrb. für Min., Stuttgart 1904. 51 S. m. 1 Fig. u. 1 geol. Karte.

Moukovsky, Tsch.: Japans Steinkohle. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 302—304, 320—322.

Phleps, O.: Geologische Notizen über die im Becken Siebenbürgens beobachteten Vorkommen von Naturgasen mit besonderer Berücksichtigung der Möglichkeit des damit verbundenen Petroleumvorkommens. Ungar. Montan-, Ind.- u. Handelsztg. 1904. No. 7 S. 5—6, No. 8 S. 1—3. Allg. österr. Chem.- u. Techn.-Ztg. No. 9 S. 6—7, No. 10 S. 9—10, No. 11 S. 7—8.

Pilgrim, L.: Versuch einer rechnerischen Behandlung des Eiszeitproblems. Sep.-Abdr. a. Jahreshefte d. Ver. f. Vaterl. Naturkunde in Württemberg, 1904. Bd. 60 S. 26—117 m. 1 Taf. Cannstatt, H. Reitzel, 1904. Pr. 3,25 M.

Pompeckj, J. F.: Nachruf an Karl Alfred von Zittel. 25. IX. 1839—5. I. 1904. Sep.-Abdr. a. „Palaeontographica" Bd. 50. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1904. 28 S.

Sauer, A.: Das alte Grundgebirge Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung des Erzgebirges, Schwarzwaldes, der Vogesen, des Bayrischen Waldes und Fichtelgebirges. Comptes rendus IX. Congrès géol. internat. Wien, Hollinek, 1904. 16 S. m. 4 Fig.

Saueracker: Die Krise im deutschen Wirtschafts- und Arbeitsmarkte. Österr. Z. f. Bg. u. Hw. 1904. S. 216—219, 225—228, 256—258, 273—275, 283—285. (O. Rosselmann: Erzbergbau und Eisenindustrie in Lothringen, Luxemburg, S. 225. Th. Vogelstein: Die rheinisch-westfälische Montan- und Eisenindustrie, S. 226. F. Kuh: I. Kohlen- und Koksindustrie Oberschlesiens. II. Die Eisen- und Metallindustrie Oberschlesiens. Der Rückschlag auf Österreich, S. 256. R. Zuckerkandl: Die österreichische Steinkohlenindustrie, S. 258. Anonym: Die böhmische Braunkohlenindustrie, S. 283 Fr. Schuster: Die deutsche Krise und die österreichische Eisenindustrie, S. 284.)

Scheithauer, W.: Das Bitumen der Braunkohle. Braunkohle 1904. III. S. 97—104. I. Das Vorkommen; II. Die Entstehung; III. Die Eigenschaften; IV. Die Verwertung; V. Der Einfluß des Bitumens auf die Brikettierfähigkeit.

Schmeißer, C.: Die Geschichte der Geologie und des Montanwesens in den 200 Jahren des preußischen Königreichs, sowie die Entwickelung und die ferneren Ziele der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Festrede, gehalten bei Gelegenheit der Zweihundertjahrfeier des Königreichs Preußen in Verbindung mit der Feier des Geburtstages S. M. des Kaisers und Königs, am 18. Januar 1901. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergakademie f. d. Jahr 1901. Bd. XXII. Heft 4. S. I—XXXVI. Auszug hiervon siehe Mitt. a. d. Markscheiderwesen. N. F. Heft 3. 1901. — S. 8—13.

Schneider, A.: Der Stratameter von Gothan. Mitt. a. d. Markscheiderwesen. N. F. Hef. 4. 1902. S. 37—42 m. Fig. 10—14.

Schreiber: Die Oberflächenbewegungen in Staßfurt. Nach amtlichen Quellen dargestellt. (Als Manuskript gedruckt.) Staßfurt 1904. 18 S.

Sieberg, A.: Handbuch der Erdbebenkunde. Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn, 1904. 362 S. m. 113 Fig. u. Karten im Text. Pr. 7,50 M.

Wendeborn, B. A.: Die Tätigkeit heißer Quellen in den Gängen von Wedekind, Nevada, U. S. A. (Nach C. Morris, Eng. and Min. Journal v. 22. Aug. 1903.) Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 265—266.

Notizen.

Mineral- und Metallproduktion und -Handel der Vereinigten Staaten in den Jahren 1902 und 1903. Im folgenden geben wir eine Übersicht über die Produktion der Ver. Staaten an Mineralien und Metallen für die Jahre 1902 und 1903. Über die vorhergehenden Jahre vergl. Fortschritte I. S. 261 u. d. Z. 1903, S. 286. Die betreffenden Zahlen sind dem Eng. and Min. Journal entnommen; ergänzt werden diese Angaben durch den verschiedensten Quellen entlehnte Spezialberichte über die Produktion einzelner Staaten. Eine Übersicht über die Ein- und Ausfuhr von Bergwerks- und Hüttenprodukten ist, soweit zuverlässige Berichte bereits vorliegen, angeschlossen.

Die Mineral- und Metallproduktion der Ver. Staaten während 1902 und 1903:

	1902		1903	
	Metrische Tonnen	Wert in $	Metrische Tonnen	Wert in $
Mineralien:				
Arsenik	1 227	81 180	535	35 400
Beauxit	27 759	121 465	41 351	179 080
Brom	233	128 472	274	172 000
Karborund	1 697	374 150	2 143	472 400
Natürlicher hydr. Zement	1 236 110	4 087 692	1 115 849	3 480 000
Portlandzement	2 831 942	16 637 500	3 274 971	20 900 000
Anthrazitkohle	37 604 343	83 002 229	66 578 971	150 449 500
Bituminöse und Kannelkohle	234 807 388	285 909 309	257 104 863	334 056 024
Koks	22 271 614	55 237 500	22 861 217	56 700 000
Kobaltoxyd (aus fremden Erzen)	kg 7 775	38 736	kg 8 528	42 300
Kupfersulfat	22 119	2 028 563	17 588	1 628 516
Vitriol	17 948	118 474	18 779	134 550
Flußspat	24 609	143 520	26 581	149 500
Natürlicher Graphit	1 895	153 147	1 895	154 549
Künstlicher Graphit	kg 1 060 996	110 700	kg 879 071	160 479
Eisenerz	35 190 299	64 769 546	32 111 239	52 149 157
Bleiweiß	104 011	11 978 172	102 241	12 228 024
Mennige	10 586	1 262 712	11 158	1 385 900
Kalkstein (Flußmittel)	9 644 931	5 504 252	9 661 947	5 507 310
Bleiglätte	11 571	1 299 443	11 240	1 326 800
Phosphorit	1 488 103	4 636 516	1 501 243	5 328 018
Schwefelkies	231 849	971 796	200 122	778 031
Schwefel	7 562	220 560	12 247	262 175
Zinkweiß	46 929	4 023 299	54 259	5 005 394
Zinkerz	49 582	1 449 104	34 125	932 724
Zinkbleifarbe	3 629	225 000	4 082	253 125
Zusammen		544 513 037		653 870 956
Metalle:				
Aluminium	kg 3 312 258	2 284 590	kg 3 401 976	2 325 000
Antimon	3 230	634 506	3 161	535 486
Kupfer	277 064	71 072 586	304 309	88 334 770
Gold	kg 120 369	79 992 800	kg 111 992	74 425 340
Roheisen	18 106 448	303 156 995	18 229 925	265 554 032
Blei	254 489	22 829 043	262 206	24 492 402
Nickel aus fremden Erzen	kg 4 713 544	4 520 293	kg 5 080 287	4 872 000
Platin	tr. oz. 94	1 814	—	—
Quecksilber	1 195	1 500 142	1 010	1 295 083
Silber	kg 1 726 229	29 415 000	kg 1 757 943	30 520 688
Zink	143 552	15 317 342	141 811	16 882 344
Zusammen		530 725 111		509 037 145

Die Produktion von Beauxit in Georgia und Alabama ist 1902 bedeutend zurückgegangen. Die in diesen Staaten vorhandenen Lager versprechen zwar immerhin, noch einige Zeit auszuhalten, doch ist im allgemeinen wenig Aussicht auf eine erfolgreiche Entwickelung des Bergbaus auf dies Mineral vorhanden. In Arkansas wurde 1902 von der Pittsburg Reduction Company Beauxit gefördert. Die Lagerstätten sind aber wenig mächtig, ungleichartig und von der Bahn weitab gelegen. Jedenfalls ist der Georgia- und Alabama-Beauxit dem hier gefundenen nach jeder Richtung überlegen, und der Abbau der dortigen Erzlager dürfte immerhin noch auf einige Jahre hinaus ein hochprozentiges Material liefern.

Seit 1902 wird in einem Werk bei den Niagarafällen auf elektro-chemischem Wege ein künstlicher Schmirgel aus Beauxit hergestellt, der härter als Karborundum ist.

Auch in der Fabrikation von Karborundum hat sich im Jahre 1902 eine wenn auch unbedeutende Abnahme gegenüber dem Vorjahre bemerkbar gemacht, die auf Störungen in der Zufuhr von Rohmaterial zurückzuführen ist. Das Jahr 1903 zeitigte ein wesentlich günstigeres Ergebnis. Der Preis für Karborundum schwankt zwischen 8 bis 10 Cent pro Pfund. Es möge hier zugleich der Produktion anderer Schleif-



materialien gedacht werden. Außer den genannten Schleifmitteln werden gewonnen: Öl- und Wetzsteine, Schleifsteine und Holzschleifsteine, Burrsteine u. a. Mühlsteine, Bimsstein, Infusorien- und Tripelerde, krystallinischer Quarz, Schleifgranat, Korund und Schmirgel, pulverisierter Stahl und Adamit. Der Gesamtwert der Produktion dieser Materialien stellte sich im Jahre 1902 auf 1322894 $ gegen 1194772 $ im Jahre 1901 und 1208073 $ im Jahre 1900. Das Rohmaterial für Öl- und Wetzsteine liefert Sandstein aus Arkansas, Michigan, Indiana, Ohio und Kentucky; die Staaten New Hampshire und Vermont liefern Quarzschiefer als Rohmaterial. Schleifsteine liefert Michigan, Ohio, West-Virginien und New York, Holzschleifsteine (zur Herstellung von Papiermasse) vor allem Ohio. Von den 16000 Tons Korund und Schmirgel, die man in den Ver. Staaten verbraucht, liefern diese nur etwa 6000. Die übrigen 10000 t werden aus dem Auslande eingeführt. Im Jahre 1902 ist in den Ver. Staaten überhaupt kein Korund, sondern nur Schmirgel gewonnen worden. Gewinnungsorte für letzteren waren die Gruben in Chester, Massachusetts und in Peekskill im Staate New York. Die Einfuhr von Korund und Schmirgel bewertete sich im Jahre 1902 auf 214842 $ gegen 294999 $ im Jahre 1901. Die Produktion von pulverisiertem Stahl (crushed steel) belief sich 1902 auf 343 Tonnen gegen 368 Tonnen im Jahre 1902. Der Preis für dieses Schleifmaterial beziffert sich auf $5^1/_2$ Cents für das Pfund. Die gröberen Sorten werden im Baugewerbe, die feineren „steel emery" und „rouge" in der Glasindustrie verwandt. Adamit wird jetzt noch aus Österreich eingeführt und in Amerika nur für den Gebrauch vorbereitet. Doch beabsichtigt man, demnächst zur selbständigen Fabrikation dieses Schleifmittels überzugehen.

Bei dem Artikel Steinkohle möge erwähnt werden, daß man sich in letzter Zeit in den Ver. Staaten bemüht hat, den nicht marktfähigen Kohlenstaub durch Brikettierung nutzbar zu machen. Wenn auch bisher Resultate nur in geringem Umfang erzielt wurden, da man ein passendes Bindemittel noch nicht gefunden hat, so glaubt man doch, einen größeren Absatz auf den Märkten von Mexiko, Südamerika und Südeuropa erzielen zu können. Briketts aus Braunkohlen werden schon seit längerer Zeit in Kalifornien in der Nähe von Tesla, Bezirk San Joaquin hergestellt und erfreuen sich auch bereits eines regen Zuspruches.

Die Produktion von Koks in der eigentlichen und unteren Connellsviller Region Pennsylvaniens, dem Hauptproduktionsgebiet der Ver. Staaten, belief sich im Jahre 1902 auf 14234577 tons. Davon kamen insgesamt zur Versendung 14138740 Tons. Die eigentliche Connellsviller Region produzierte 1902 ungefähr dieselbe Menge wie im Vorjahre, während die sogenannte untere Region im letzten Jahr mit einer Lieferung von mehr als 2 Millionen tons hinzukam. Für die letzten 10 Jahre nahm die Entwicklung der Koksproduktion für diesen Bezirk folgenden Verlauf:

Jahr	Zahl der Öfen	Versand tons	Durchschnittspreis pro ton $
1893	17 513	4 805 623	1,49
1894	17 834	5 454 451	1,00
1895	17 947	8 244 438	1,23
1896	18 351	5 411 602	1,90
1897	18 628	6 915 052	1,65
1898	18 643	8 460 112	1,55
1899	19 689	10 129 764	2,00
1900	20 954	10 166 234	2,70
1901	21 575	12 609 949	1,95
1902	26 329	14 138 740	2,35

(Nach Bradstreets.)

Die Ein- und Ausfuhr von Kohle in den Ver. Staaten erreichte i. J. 1902 folgenden Umfang:

	Jahr 1901	Jahr 1902
	tons	tons
Einfuhr:		
Anthrazit	286	73 006
Bituminöse Kohle aus:		
Großbritannien . .	75 302	456 184
Britisch-Nordamerika	1 438 501	1 678 919
Asien und Ozeanien .	362 173	384 099
Anderen Ländern . .	43 986	9 173
Summa	1 919 962	2 478 375
Kohle überhaupt . . .	1 920 248	2 551 381
Ausfuhr:		
Anthrazit nach:		
Deutschland . . .	14 645	1 504
Übrigem Europa . .	25 781	327
Britisch-Nordamerika	1 920 136	890 064
Kuba	18 839	11 544
Anderen Ländern . .	13 906	4 538
Summa	1 993 307	907 977
Bituminöse Kohle nach:		
Deutschland . . .	26 821	15 084
Übrigem Europa . .	522 329	169 780
Britisch-Nordamerika	3 160 827	3 578 529
Mexiko	549 201	537 135
Kuba	355 539	365 940
Anderen Ländern . .	775 369	552 501
Summa	5 390 086	5 218 969
Kohle überhaupt . . .	7 383 393	6 126 946
Koks	384 330	392 491

(Nach The Coal Trade Journal.)

Die Haupteisenerzdistrikte am Oberen See produzierten im Jahre 1902 an Eisenerz 27571121 tons von 1016 kg und übertrafen damit die Produktion vom Jahre 1901 um 6977584 tons oder 33,9 Proz. Der Bezirk Mesaba, der jüngste unter den Erzdistrikten auf dem amerikanischen Teile des Lake Superiorgebietes lieferte allein ziemlich die Hälfte der gesamten Produktion und wies auch die bei weitem größte Steigerung derselben auf. Die Hauptgruben dieses Bezirkes gewinnen ihre Erze im Tagebau mit Dampfbaggern; in den älteren Bezirken wird in der Hauptsache Tiefbau getrieben. Die Gesamtproduktion von Eisenerz im amerikanischen Gebiet des Lake Superior betrug seit dem Beginne des

dortigen Bergbaues bis Ende 1902 insgesamt 219583642 Tons.

Die Verschiffung aus den einzelnen Distrikten und dem ganzen Bezirke am Oberen See stellte sich 1899 bis 1902 folgendermaßen:

Distrikt	1899	1900	1901	1902
	in 1000 tons			
Mesaba	6 626	7 810	9 005	13 293
Menominee . .	3 301	3 261	3 605	4 270
Gogebic . . .	2 796	2 875	2 938	3 600
Marquette . . .	3 757	3 457	3 255	3 850
Vermillion . . .	1 772	1 656	1 786	2 087
Michipicoten . .	—	62	300	350
Summe	18 252	19 121	20 889	27 450

(Nach The Iron Age.)

In den dreißig Jahren bis 1900 betrug die Zunahme der Erzversendung pro Jahr im Durchschnitt 17 Proz. Ob in den nächsten Jahrzehnten eine ähnliche Steigerung derselben eintreten wird, erscheint zweifelhaft, da der Vorrat an Erzen in den Gruben ein begrenzter ist. Die Entdeckung neuer Lager in verschiedenen alten Gruben spricht aber dafür, daß an Erschöpfung der Erzlager zunächst nicht so bald zu denken ist.

Die einzigen Erzlager, die denen am Oberen See für die Zukunft nahekommen, sind die von Alabama; aber während die südlichen Erzgruben den Vorteil der Lage in der Nähe von Kohlenfeldern haben, ist ihr Erz viel minderwertiger als im Norden. Durchschnittlich sind für Erze aus den südlichen Bergwerken $1^1/_2$ tons Koks oder mehr erforderlich, um dieselbe Menge Eisen zu gewinnen, die mit 1 tons Koks aus den Erzen der Lakegruben erschmolzen werden, hierzu kommen noch höhere Kosten für Flußmittel u. s. w., und diese Mehrkosten dürften in Zukunft den Ersparnissen für den Transport des Erzes und in den Arbeitslöhnen gegenüber den Hochöfen des Nordens das Gleichgewicht halten.

Der Staat Florida, der immer noch die größte Menge Phosphat erzeugt, produzierte 1902 785430 tons (zu 1016 kg) im Werte von 2564197 $ gegen 751996 tons im Werte von 3159473 $ im Jahre 1901. In Süd Carolina betrug die im Jahre 1902 verkaufte Menge Felsphosphat 313365 tons im Gesamtwert von 919725 $, während im Jahre 1901 in diesem Staate 321181 tons im Werte von 961840 $ verkauft wurden. Die in den Handel gelangte Phosphatproduktion Tennessees belief sich im Jahre 1902 auf 390799 tons im Werte von 1206647 $, im Jahre 1901 auf 409653 tons im Werte von 1192090 $. Die übrigen Staaten verkauften zusammen 720 tons im Werte von 2875 $.

Über die Produktion von Asbest und Glimmer liegen keine genaueren Zahlen vor. Erwähnt sei jedoch, daß sowohl in Ontario wie in Virginia neue Lager entdeckt wurden, was bei der stetig steigenden Nachfrage nach diesem Material für die Ver. Staaten von großer Bedeutung ist. Bisher war die Union zur Deckung ihres Bedarfs vorwiegend auf Zufuhren aus Kanada und Europa angewiesen.

Es mögen hier noch einige Angaben über die Produktion und Einfuhr von Mineralwässern nach Amerika eingeschoben werden:

Im Jahre 1901 war die Gesamtproduktion von natürlichen Mineralwässern auf 55,7 Millionen Gallonen im Werte von 7,6 Millionen $ gestiegen. Eine Einfuhr besteht nur in natürlichen, nicht in künstlichen Mineralwässern. Dieselbe erreichte ihren Höhepunkt im Jahre 1897 und fiel von da an infolge des Zolles, den der Dingleytarif darauf legte. Im Einzelnen sind die Zahlen die folgenden:

	1897		1898		1899	
	1000 Gall.	$	1000 Gall.	$	1000 Gall.	$
Überhaupt .	2450	581	1541	515	1608	596
Deutschland	1553	323	1063	277	1095	362
Österreich .	401	91	212	70	250	96
Frankreich .	193	74	97	52	131	79

	1900		1901		1902	
	1000 Gall.	$	1000 Gall.	$	1000 Gall.	$
Überhaupt .	1972	662	2076	701	2248	770
Deutschland	1324	396	1403	414	1456	434
Österreich .	338	104	343	108	404	130
Frankreich .	189	112	177	111	255	146

Im Gegensatz zu den Mineralwäsern selbst sind die daraus hergestellten Salze zollfrei geblieben, so daß wahrscheinlich auch durch die Einfuhr von Salzen die Einfuhr von Wässern einigen Abbruch erleidet. Wie hoch sich die Einfuhr von Salzen beläuft, ist aus der amerikanischen Statistik nicht zu ersehen.

Die Petroleumproduktion der Ver. Staaten ist in den Jahren 1901 und 1902 von 69 389 194 Barrel (= 158,98 l) auf 80 894 590 Barrel gestiegen. Dieselbe hat also zum ersten Male die russische, die im gleichen Zeitraume von 85 168 556 Barrel auf 80 540 045 Barrel zurückgegangen ist, übertroffen. Von der Weltproduktion an Petroleum im Jahre 1902, die auf etwa 177 231 900 Barrel oder 7 Proz. mehr als im Vorjahr veranschlagt wird, entfallen hiernach 45,64 Proz. auf die Ver. Staaten, 45,44 Proz. auf Rußland, 3,31 Proz. auf Sumatra, Java und Borneo, 2,35 Proz. auf Galizien, 1,16 Proz. auf Rumänien und der Rest von 2,1 Proz. auf die übrigen Mineralöl produzierenden Länder.

Die 16,58 Proz. betragende Zunahme der amerikanischen Produktion gegenüber dem Jahre 1901 ist hauptsächlich durch die Entdecknng neuer Ölquellen in den Staaten Texas und Kalifornien verursacht worden. Aus den 1902 gewonnenen 80 894 590 Barrel Rohöl wurden rund 1 766 737 000 Gallonen (52 Proz.) raffiniertes Petroleum hergestellt.

Die einzelnen Staaten der Union erzielten 1902 folgende Ölproduktion:

	Barrels
New York	1 119 730
Pennsylvanien:	
Bradforddistrikt	2 506 981
Gainesdistrikt	24 881
Clarendon- und Warrendistrikt	890 148



	Barrels
Lower Distrikt	4 754 979
Alleghany County	1 376 212
Washington County	1 396 831
Beaver County	528 734
Green County	721 574
Franklindistrikt	50 555
Westvirginien	13 513 345
Kentucky und Tennessee . . .	185 058
Ohio	21 014 232
Indiana	7 480 896
Indian Territory	37 000
Kansas	331 749
Colorado	394 302
Wyoming	6 250
Texas	15 944 100
Kalifornien	13 973 848

(Bericht des Generalkonsulats in New York.)

Die Mineralöleinfuhr aus den Ver. Staaten betrug für das Fiskaljahr 1902/03 insgesamt 941 Millionen Gallonen; davon entfielen auf Rohöl 132,3, Naphta 11,4, Leuchtöl 683,9, Schmieröl und Paraffin 91,1 und Rückstände 22,4 Millionen Gallonen.

Die Aluminiumproduktion hat seit Beginn ihres Bestehens in Amerika beständige Fortschritte gemacht, wie die folgende Übersicht erkennen läßt:

Jahr	Produktion in Pfund	Jahr	Produktion in Pfund
1883 . . .	83	1893 . . .	333 629
1884 . . .	150	1894 . . .	550 000
1885 . . .	283	1895 . . .	920 000
1886 . . .	3 000	1896 . . .	1 300 000
1887 . . .	18 000	1897 . . .	4 000 000
1888 . . .	19 000	1898 . . .	5 200 000
1889 . . .	47 468	1899 . . .	6 500 000
1890 . . .	61 281	1900 . . .	7 150 000
1891 . . .	150 000	1901 . . .	7 150 000
1892 . . .	259 885	1902 . . .	7 300 000

(Nach The Iron Age.)

Amerika verwendet jetzt 16 000 Pferdekräfte zur Gewinnung dieses Metalls, 11 000 Pferdekräfte an den Niagara-Fällen und 5000 Pferdekräfte an den Shawinigan-Fällen in Quebek. Diese können zusammen jährlich 4500 Tons Aluminium produzieren. Neuerdings soll außerdem zu Massena (N. Y.) eine Aluminiumfabrik mit 12 000 Pferdekräften angelegt werden.

Das einzige Antimonerz von einiger Bedeutung für den Handel, das in den Ver. Staaten gefunden wird, ist Stibnit, ein Antimonbisulfid. Obgleich verschiedene Lager dieses Minerals in den westlichen Staaten vorkommen, hat die Produktion des Metalls aus einheimischen Antimonerzen keine Bedeutung erlangt. Das höchste Produktionsergebnis, das je erreicht wurde, belief sich auf 295 tons im Jahre 1895. Seitdem hat die Antimonproduktion aus eigenen Erzen stetig abgenommen.

Die Einfuhr von Antimonerzen erreichte im Jahre 1902 eine Höhe von 3 337 600 Pfund im Werte von 67 570 $; nach Abzug von wieder zur Ausfuhr gelangten 208 531 Pfund im Werte von 4602 $ stellt sich die Nettoeinfuhr auf 3 129 069 Pfund im Werte von 62 968 $. Die Einfuhr von Antimon als Metall oder Regulus bezifferte sich im Jahre 1902 auf 5 425 923 Pfund im Werte von 336 311 $, wovon 37 184 Pfund im Werte von 2710 $ wieder ausgeführt wurden.

Die Goldeinfuhr der Ver. Staaten hat sich im Jahre 1902 im Vergleich zum Vorjahr um 10 568 563 $ verringert. Die nachstehende Tabelle ermöglicht einen Überblick über die Goldeinfuhr aus den wichtigsten Ländern in den Jahren 1901 und 1902:

	1902 $	1901 $
England	2 873 280	254 858
Frankreich . . .	1 540 597	1 179 275
Deutschland . .	15	—
Kanada	19 680 978	25 267 925
Mexiko	9 461 039	7 792 080
Westindien . . .	478 672	1 738 192
Südamerika . .	1 334 550	1 254 240
Japan	12 289	4 019 580
Australien . . .	7 791 277	12 461 921

Die Goldausfuhr der Ver. Staaten sank 1902 bei weitem mehr als die Einfuhr, und zwar betrug die Verminderung 21 753 348 $. Der Goldexport richtete sich in den Jahren 1901 und 1902 hauptsächlich nach folgenden Ländern:

	1902 $	1901 $
England	190 925	1 635 663
Frankreich . . .	18 806 515	34 213 129
Deutschland . .	4 953 498	14 799 900
Kanada	4 146 762	3 442 704
Südamerika . .	3 384 961	1 026 150
Japan	2 637 936	220

(Nach Bradstreets.)

Die Roheisenproduktion, Vorräte, Einfuhr betrugen nach der offiziellen Statistik des Sekretärs der American Iron Steel Association (in Tonnen à 2240 Pfund):

	1903	1902	1901	1900
Vorrat am 1. Januar	49 951	73 647	446 020	68 309
Jahresproduktion	18 009 252	17 821 307	15 878 354	13 789 242
Zusammen	18 059 203	17 894 954	16 324 374	13 857 551
Vorrat am Ende d. J.	598 489	49 951	73 647	446 020
Zusammen	17 460 714	17 845 003	16 250 727	13 411 531
Einfuhr von Roheisen	559 574	625 383	62 930	52 585
Gesamtverbrauch	18 060 288	18 470 386	16 313 657	13 464 096
Export von Roheisen	20 381	27 487	81 211	286 687
Heimischer Verbrauch	18 039 907	18 442 899	16 232 446	13 177 400

Nicht allein der Import von Roheisen war so bedeutend, sondern in gleichem Maße die Einfuhr von anderen Sorten Eisen und Stahl. Diese betrug:

	1903	1902	1901	1900
Einfuhr	1 169 952	1 212 389	221 292	209 955
Ausfuhr	326 373	370 805	700 857	1 154 284
Überschuß der Ausfuhr	—	—	479 565	944 329
Überschuß der Einfuhr	843 579	841 584	—	—

Das meiste in den Ver. Staaten gebrauchte Nickel stammt aus Kanada. Die Gesamteinfuhr von Nickeloxyd, Nickelkupferlegierungen und Nickelmatte bezifferte sich 1902 auf 33 942 710 Pfund im Werte von 1 437 649 $ gegen 117 364 337 Pfund im Werte von 1 849 620 $ im Jahre 1901. — Diese Einfuhrziffern umfassen außer Nickelerz und Nickelmatte 752 630 Pfund Nickel, Nickeloxyd und Legierungen, worin Nickel der Hauptbestandteil ist, im Werte von 251 149 $; ferner entfallen von der Gesamtwertziffer 30 128 $ auf zur Einfuhr gelangte, nicht besonders benannte Nickelfabrikate.

Erheblichem Interesse begegnet die Entdeckung neuer Nickelerzvorkommen in Idaho. Die Erzlager befinden sich am Meadow Creek im Blackbird-Distrikt in der Grafschaft Lemhi; ihr Abbau ist indes wegen der großen Entfernung von der Eisenbahn bisher nur in geringem Maße in Angriff genommen.

Einige Arsenverbindungen von Kupfer, Nickel und Kobalt sind in der Mohawkmine am Lake Superior im Kupferdistrikt von Michigan gefunden und in den Schmelzereien der Gesellschaft in Hackensack Meadows (New Jersey) mit gutem Erfolg verarbeitet worden.

Die Zinkerzproduktion des Joplindistriktes hat mit 250 000 bis 260 000 tons ihren Höhepunkt erreicht; sie ist im Abnehmen. Die Zinkproduktion 1903 ist auch hinter der des Jahres 1902 zurückgeblieben. Die Zinkerzproduktion in Wisconsin und Colorado ist im Steigen begriffen und die Aussichten für eine langdauernde Ergiebigkeit liegen namentlich für Wisconsin jetzt viel günstiger als für irgend einen anderen Distrikt. Zu den Zinkerzlagerstätten in Arkansas hat man wenig Zutrauen.

Die Produktion von Wismuterzen belief sich in den Ver. Staaten im Jahre 1902 auf 37,5 tons — zu 907 kg — gegenüber 318,6 tons im Jahre 1901. Die gesamte Produktion des Jahres 1902 lieferte die Ballard-Grube in Colorado, und zwar in der Form von metallischem Wismut, Wismutkarbonat, Wismuttellurid und Wismuttellurat. Neuerdings sollen auch Wismutkarbonaterze in Arizona am Salt-River, nahe seinem Zusammenfluß mit dem Verde-River, zwischen Fort Mc. Dowell und dem Superstition Mountain gefunden worden sein, außerdem gutes Wismuttellurat bei Salida (Chaffee County) in Colorado.

Die Einfuhr von metallischem Wismut nach der Union erreichte im Jahre 1902 190 837 engl. Pfund im Werte von 213 704 $, im Vergleich zu 165 182 Pfund im Werte von 239 061 $ im Jahre 1901. *O. Tietze.*

Vereins- u. Personennachrichten.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 6. April 1904.

Es wurden folgende Vorträge gehalten:

Landesgeologe Dr. Krusch: Über die Zusammensetzung der westfälischen Spaltenwässer, unter besonderer Berücksichtigung des Baryumgehaltes.

Schon vor zwei Jahren hatte der Vortragende der Gesellschaft Mitteilung gemacht über die Ausfüllung der Querverwerfungen des westfälischen produktiven Karbons und ihrer südlichen, bis ins Devon verfolgbaren Fortsetzungen. Auf diesen Querverwerfungen ist es oft zu einem sehr bedeutenden Absatz von Mineralien und Erzen gekommen, sodaß sie häufig geradezu als Gänge entwickelt sind. In ihrer Führung an Mineralien und Erzen läßt sich eine ganz bestimmte Gesetzmäßigkeit erkennen: die Querverwerfungen im Devon sind als Erzgänge entwickelt und führen neben Bleiglanz und Zinkblende hauptsächlich Quarz als Gangart (die Gänge von Eisenberg und Wilhelm II auf dem Velberther Sattel); im Gegensatz hierzu führen die Spalten im Karbon viel Schwerspat und nur untergeordnet Erz und Quarz.

Aber nicht allein auf diesen alten Spalten tritt der Schwerspat reichlich auf, sondern er findet sich auch — allerdings nur an einer beschränkten Anzahl Stellen — in erheblichen Mengen auf allerjüngsten Lagerstätten, wo sein Absatz sich heute noch vollzieht, so besonders auf den Zechen Gladbeck, Graf Moltke und König Ludwig. Besonders auf der ersten Zeche ist sein Absatz ein derartig intensiver, daß Leitungsrohre zur Wasserführung in kurzer Zeit vollständig von Schwerspat ausgefüllt werden und dem Bergmanne dadurch recht erhebliche Schwierigkeiten erwachsen können.

Die Punkte dieser rezenten Schwerspatbildung liegen, wie der Vortragende bereits früher ausführte, nicht regellos über das ganze westfälische Steinkohlenbecken verteilt, sondern gehören dem Gebiete an, wo sich zwischen das Karbon und die Kreide der Zechstein und die Trias einschieben.

Der Vortragende hatte nun während der beiden letzten Sommer Gelegenheit, selbst umfangreiche Untersuchungen von Spaltenwässern vornehmen zu lassen und Material aus den Untersuchungsergebnissen verschiedener Zechen zu sammeln. Nach sorgfältiger Sichtung des so gewonnenen Materials war es ihm möglich, bestimmte Schlüsse zu ziehen.

Es hat sich dabei herausgestellt, daß die Spaltenwässer des westfälischen Steinkohlen-

beckens sich zu bestimmten, recht gut gegeneinander abgegrenzten Gruppen zusammenfassen lassen, die vornehmlich durch das Auftreten gewisser Säuren charakterisiert werden, während die Basen in allen mehr oder minder gleich sind. Allein das Baryum macht unter den Basen eine Ausnahme, indem es nur ganz vereinzelt auftritt, und eignet sich daher neben den Säuren ganz besonders zur Einteilung.

Zur Charakterisierung der einzelnen Gruppen seien folgende Analysen angeführt:

Gruppe I: 0,0760 CaO
0,0385 MgO
0,1972 Cl
0,2258 SO_3
Alkalien.

Gruppe II: 0,1389 CaO geb.
0,2811 SO_3 -
0,1276 CO_2 -
0,3628 Cl -
Alkalien (Na, K)
(Tremonia, Dortmunder Feld).

Gruppe III: 15,79 $NaCl$
0,01 $BaCl$
2,75 $CaCl_2$
u. s. w.
(Ewald bei Herte.)

Gruppe IV: Das Wasser ist sehr rein, enthält nur Cl in geringer Menge und ganz wenige Basen.

Für Gruppe V kann eine Analyse von Spaltenwässern der Maximilianshütte angeführt werden, die in 1 Liter enthielten:

79,59 g $NaCl$
4,38 g $CuCl$
1,22 g $CaSO_4$
0,91 g $MgSO_4$
0,31 g $MgCO_3$
1,50 g SiO_2.

Es sind dies Solquellen, die häufig freie CO_2 enthalten.

Eine VI. Gruppe von Spalten führt endlich kein Wasser, sondern Kohlenwasserstoffe in Gasform. Diese Vorkommen sind auf ein kleines Gebiet des Turonen Kreidemergels im nordöstlichen Teile des westfälischen Steinkohlenbeckens beschränkt. Die Gase haben bei einzelnen Tiefbohrungen Explosionen veranlaßt.

Als das wichtigste Merkmal kann daher angesehen werden:

in Gruppe I das Vorhandensein von H_2SO_4 und HCl,

in Gruppe II das Vorhandensein von CO_2 (gebunden), H_2SO_4 und HCl,

in Gruppe III das Vorhandensein von HCl und Ba,

in Gruppe IV das Vorhandensein von HCl in geringer Menge und die wenigen Basen,

für Gruppe V, ihre Eigenschaft als Solquellen und das häufige Auftreten von viel freier CO_2.

Die Wässer der vier ersten Gruppen haben, abgesehen von den Alkalien, nur sehr wenig feste Bestandteile. Wenn die Analysen von Wässern der Gruppen I, II und IV mit denjenigen von Bachwässern übereinstimmen, so darf das nicht überraschen, weil dort, wo das produktive Karbon zu Tage liegt, die Bäche fast immer aus Spaltenquellen entstehen.

Die Zahl der erbohrten Solquellen vermochte der Vortragende leider nicht festzustellen; besonders häufig sind sie in der Gegend von Hamm. Am verbreitetsten sind die Spaltenwässer von der Gruppe II; $^5/_9$ aller dem Vortragenden zugänglichen Analysen gehörten hierher; $^1/_3$ der Analysen bezog sich auf Gruppe I und nur $^1/_9$ auf Gruppe III.

Was das Vorkommen der verschiedenen Gruppen anbelangt, so ist darüber zu bemerken, daß die Solquellen nur auf die Kreide beschränkt, die Gruppen I, II und IV über das ganze Gebiet regellos verteilt sind und die baryumhaltigen Wasser fast ausschließlich nur dort auftreten, wo, wie bereits oben gesagt wurde, zwischen der Kreide und dem produktiven Karbon noch Trias und Zechstein sich einstellen.

Sehr eingehende Studien über die baryumhaltigen Wässer konnte der Vortragende im letzten Sommer anstellen. In amtlichem Auftrage hatte er die Herkunft der baryumhaltigen Wässer auf dem Königl. Steinkohlenbergwerk Vereinigte Gladbeck zu untersuchen und wurde hierbei von der Grubenverwaltung in weitestgehender und bereitwilligster Weise unterstützt.

Die Analyse des Gladbecker Schwerspatabsatzes ergab 95 Proz. $BaSO_4$, etwas $SrSO_4$ und wenig $CaCO_3$.

Da der Vortragende die Vermutung ausgesprochen hatte, daß man es vielleicht mit zwei verschieden zusammengetzten Spaltenwässern zu tun haben könnte, so ließ auf seinen Vorschlag hin die Grubenverwaltung in Abständen von 3—5 m Proben der Spaltenwässer direkt von den Spaltenwänden entnehmen und auf ihren Gehalt an Baryum und Schwefelsäure untersuchen. Es stellte sich dabei das wichtige Ergebnis heraus, daß allein die dem Buntsandstein entströmenden Wässer das Baryum enthielten, wogegen die Schwefelsäure, die ganz allgemein durch das Steinkohlengebirge verbreitet ist, hauptsächlich den Schichten im Liegenden des Buntsandsteins entstammt.

Die Bedingungen zur Schwerspatbildung sind demnach erst nach der Vereinigung der beiden verschieden zusammengesetzten Spaltenwässer gegeben. Infolge dieser Vereinigung treten Baryum und Schwefelsäure zusammen und der Schwerspat kann ausfallen.

Beziehungen des Baryums zum Buntsandstein sind auch bereits aus anderen Gegenden Deutschlands bekannt geworden; es sei hier nur an die Schwerspatgänge im Zechstein und Buntsandstein des Thüringer Waldes, des Harzes u. s. w. erinnert.

Die Baryumträger im Buntsandstein können einmal die in demselben etwa enthaltenen Feldspäte sein; dann kann Baryum auch als Baryum-

Karbonat[1]) neben anderen Karbonaten im Sandstein vorkommen.

Unter den in den Spaltenwässern enthaltenen Stoffen steht das Baryum seiner Menge nach an letzter Stelle, und trotzdem macht es sich in den rezenten Absätzen am meisten bemerkbar. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der Schwerspat sehr schwer löslich ist und leicht ausfällt, sobald seine beiden Bestandteile sich vereinigen. Ist er einmal ausgeschieden, so löst er sich nur äußerst schwer wieder. Es bestätigt dies wieder den Erfahrungssatz, daß die Häufigkeit im Auftreten der aus wässerigen Lösungen entstandenen Mineralien nicht der Menge der gelösten Bestandteile proportional ist, sondern dem Grade der Unlöslichkeit der von ihnen dargestellten chemischen Verbindung.

Während die rezente Schwerspatbildung auf die Gegend beschränkt ist, wo sich zwischen Kreide und Karbon der Buntsandstein einstellt, reichen die Vorkommen des Schwerspates auf den Querverwerfungen des Karbons weit nach Süden über die heutigen Grenzen des Buntsandsteins hinaus; so wird er z. B. noch auf der Zeche Gottessegen bei Lottringhausen gefunden. Man könnte hieraus vielleicht auf eine frühere erheblich größere Verbreitung des Buntsandsteins schließen.

Auffallend und schwer zu erklären ist der Gegensatz in der Spaltenausfüllung im Devon und Karbon. Man könnte einmal daran denken, daß die Spalten in beiden Formationen zu ganz verschiedenen Zeiten und daher von ganz verschieden zusammengesetzten Lösungen ausgefüllt worden sind; die des Karbons zu der Zeit, als vielleicht der Buntsandstein es überlagerte, also lange nach den Spaltenausfüllungen des Devons. Nimmt man an, daß die Spalten durch die Absätze derselben Lösungen ausgefüllt wurden, so könnte man sich den Vorgang vielleicht in der Weise erklären, daß sich Erze und Quarz unter höherem Druck in den größeren Teufen absetzten, während Baryum und Schwefelsäure in den höchstwahrscheinlich mit hochgespannter Kohlensäure gesättigten Lösungen noch nicht zusammentreten konnten und Schwerspat daher erst später in den höheren Teilen der Verwerfungen ausfiel.

Bezirksgeologe Dr. Paul Gustaf Krause sprach über neue Funde von Menschen bearbeiteter Gegenstände aus interglazialen Schichten von Eberswalde. Seitdem der Vortragende im Jahre 1892 die ersten derartigen Stücke aus dem norddeutschen Diluvium bekannt gemacht hat, sind auch von anderen Forschern von verschiedenen Örtlichkeiten solche Funde beschrieben, sodaß wir sie jetzt aus Brandenburg, Posen und Sachsen kennen. Der Vortragende legt nun z. T. von dem alten Fundort, z. T. aber auch von einem neuen, bei dem eine ummittelbare Überlagerung durch oberen Geschiebemergel vorhanden ist, eine ganze Reihe von Feuersteinen vor, die deutliche Spuren menschlicher Bearbeitung zeigten. Meist ist es die sog. „Retouche“ an den Kanten entlang, die entweder nur als Abspleißung durch Gebrauch des betreffenden Stückes oder aber als planmäßig ausgeführte Arbeit behufs Zuschärfens der Kanten sich findet. Es kamen eine Anzahl Hohl- und Rundschaber, auch Doppelhohlschaber (bei einigen mit entgegengesetzter rechtsseitiger Abspleißung), sowie kleiner pfriemenartiger Stücke zur Vorlage, die diese Bearbeitungsspuren zeigten, indem dazu zum Vergleiche einige entsprechende, recht typische belgische und französische Stücke beigefügt wurden.

Dr. Philippi: Über jungpaläozoische Glazialablagerungen in Südafrika.

Landesgeologe Dr. E. Zimmermann legte die ersten Versteinerungen aus Tiefbohrungen in der Kaliregion des norddeutschen Zechsteins vor, nämlich Gervillia, Liebea?, Schizodus?, ein Brachiopod und chondritesartige Tange.

Unter den norddeutschen Kalilagern lassen sich mindestens zwei Typen erkennen, die räumlich streng geschieden, in ihren Beziehungen zueinander aber noch nicht genügend erforscht worden sind.

Zu dem ersten Typus gehören die Vorkommen im Werragebiet und in Hessen. Er wird charakterisiert u. a. durch den 10—25 m mächtigen Plattendolomit und mehrere relativ gering mächtige Kalilager innerhalb des Steinsalzflözes. Der Plattendolomit liegt stets im Hangenden des Steinsalzlagers und wird durch Letten, Anhydrit und Salztone davon getrennt.

Der zweite ist der schon länger und allgemeiner bekannte Staßfurter Typus, der eine sehr weite Verbreitung besitzt. Er umfaßt das Magdeburg-Staßfurt-Halberstädter Becken und setzt sich von dort ununterbrochen durch die Mansfelder Gegend, östlich und südlich um den Harz herum bis Bleicherode fort. Nach Westen reicht er ferner weit in die Provinz Hannover hinein, nach Norden und Nordosten bis Lübtheen in Mecklenburg, Rüdersdorf und Sperenberg in der Mark. Gerade diesen zweiten Typus hat der Vortragende durch zahlreiche Tiefbohrungen genau untersuchen können.

Ein dritter Typus, der in der Provinz Hannover den Staßfurter ablöst, ist noch nicht genügend erforscht.

Ein negatives Charakteristikum des Staßfurter Typus ist das Fehlen des Plattendolomites. Er enthält nur einen Kalihorizont, der dafür aber 30—40 m mächtig ist, das Hauptsteinsalzlager nach oben zu abschließt und selbst von einem 4—10, selten mehr Meter mächtigen, sogenannten Salzton überlagert wird. Auf letzteren folgt im Hangenden eine 40—50 m mächtige Anhydritbank.

Als schematisches Normalprofil des Staßfurter Typus kann folgende Schichtenaufeinanderfolge gelten:

Hangendes: Unterer Buntsandstein 250 bis 280 m.

1. Bröckelletten, braunrot, massig bis undeutlich geschichtet, mit Anhydritknollen, 20—30 m.
2. Anhydrit, 0,3—3 m.

[1]) Nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Dr. Zimmermann wurde in einer Buntsandstein-Probe, die einem Bohrkern von Stadtilm entstammte, $BaCO_3$ in einer Menge gefunden, die 25 g auf 1000 kg Buntsandstein entspricht.

3. Jüngeres Steinsalzlager, 50—200 m; regelmäßig mit einer Einlagerung von rotem Salzton und mit eigenartigem Anhydrit, zuweilen auch mit dünnen kalihaltigen Zonen.
4. Hauptanhydrit, 40—50, selten bis 90 m.
5. Grauer, sogenannter Salzton, 4—10 m.
6. Kalisalzhorizont, 30—40 m.
7. Älteres oder Hauptsteinsalzlager, 100—900 m.
8. Mehrmaliger Wechsel von z. T. sehr mächtigem Anhydrit und Dolomit (z. T. als Stinkschiefer). Ferner treten hier ein bis zwei 8—15 m mächtige Steinsalzlager auf. Gesamtmächtigkeit 70—270 m.

Unterer Zechstein:
9. Mergel und Kalk, 4—10 m.
10. Kupferschiefer und Zechsteinkonglomerat, 0,5—4 m.

Die sorgfältigste Beobachtung dieser Schichten, deren jede einzelne (selbst die verschiedenen Anhydrite) der Vortragende für Kundige, selbst außerhalb des Schichtenverbandes, erkennbar erachtet, würde beim Niederbringen von Tiefbohrungen so manchen Mißerfolg verhindert haben.

Von den Praktikern ist der (eigentlich nicht korrekt so benannte) Salzton schon lange als Leitschicht für das Kalilager erkannt worden. Der Vortragende hält ihn durchaus nicht für die einzige Leitschicht, wohl aber für die am leichtesten auch von Laien zu erkennende. Der Salzton ist auch in wissenschaftlicher Hinsicht besonders interessant.

Nach Ochsenius ist der Salzton in der Weise entstanden, daß Mineralstaub in die verdunstenden, abgeschnürten Buchten, an deren Grunde sich die Kalisalze eben niedergeschlagen hatten, hineingeweht wurde. Dieser Detritus sog dann auch die letzten Reste der Mutterlauge, darunter die leicht löslichen Jodsalze, in sich auf. Als später die Meereswässer wieder in die Buchten einbrachen, bildete der Satzton die Schutzdecke für die liegenden Kalisalze. Aus dem Meereswasser setzte sich über dem Salzton dann der Anhydrit ab.

Dem Vortragenden stehen mit dieser Theorie verschiedene Tatsachen nicht in Einklang: Die geringe Mächtigkeit des Salztones von teilweise nur 4 Metern (bei ungestörter Lagerung) und seine trotzdem weite Verbreitung von Bleicherode über Heldrungen, Staßfurt bis Lübtheen und Rüdersdorf ist nicht recht damit in Einklang zu bringen.

Ferner ist der sogenannte Salzton sehr schön dünn geschichtet; es wechseln dünne Lagen von leicht zerfallendem Salzmergel (diese wären allein am ehesten noch als Salzton zu bezeichnen) mit solchen ab vom Anhydrit, vielleicht auch Polyhalit und zuckerkörnigem Dolomit. Der Vortragende vermag die Lagerungsform und Beschaffenheit dieser Gesteine nicht mit ihrer angenommenen subaërischen Entstehung in Einklang zu bringen. Endlich gelang es dem Vortragenden, in den Salzmergeln und Dolomiten von Sperenberg, Querfurt und anderen Orten echte marine Versteinerungen aufzufinden.

Bivalven sind unter den letzteren z. T. reichlich, wenn auch meist in nicht gutem Zustande, vorhanden, da sie durch die beim Austrocknen des Gesteins ausblühenden Salzkryställchen leicht zerstört werden. In frischen Bohrkernen wurde sicher bestimmt Gervillia, weniger sicher Liebea; vielleicht kommt auch Schizodus vor. Bohrkerne von Frankleben lieferten Pleurophorus costatus und kleine Gastropoden. Ein Terebratel-ähnliches Brachiopod wurde endlich in dem Dolomit des Salztones von Sperenberg als Schwefelkies-Steinkern gefunden. Die rauchgraue Farbe der Salzmergel läßt Humusgehalt vermuten. Das Vorhandensein des letzteren wird noch weit mehr bestätigt durch überaus häufige und allgemein verbreitete dunkle, verästelte Bänder, die als Chondriten zu deuten sind. Diese Chondriten, deren Pflanzennatur sicher ist, sprechen aber auf das entschiedenste gegen eine Einwehung des sie einschließenden Gesteinsmateriales.

Grau ist für den Salzton vorherrschend, selten sind graurötliche, niemals intensive Farbentöne zu bemerken.

Der Jodgehalt des Salztones dürfte vielleicht auf die Chondriten zurückzuführen sein.

Dr. Kaunhowen.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München.

Das Museum, eine deutsche Nationalanstalt, welche bestimmt ist, dem gesamten deutschen Volke zu Ehr und Vorbild zu dienen, steht unter dem Protektorate S. K. H. des Prinzen Ludwig von Bayern und hat den Zweck, die historische Entwicklung der naturwissenschaftlichen Forschung — also auch der Geologie und der Mineralogie —, der Technik — z. B. auch der Tiefbohrtechnik — und der Industrie — also auch der gesamten Montan-Industrie — **in ihrer Wechselwirkung** darzustellen und ihre wichtigsten Stufen insbesondere durch hervorragende und typische Meisterwerke zu veranschaulichen.

Dem Zwecke des Museums dienen vor allem Sammlungen von wissenschaftlichen Instrumenten und Apparaten sowie von Originalen und Modellen hervorragender Werke der Technik, welche anschaulich geordnet und erläutert im Museum zur öffentlichen Besichtigung ausgestellt sind.

Ferner ein Archiv, in welchem wichtige Urkunden wissenschaftlichen und technischen Inhalts aufbewahrt werden, sowie eine aus Handschriften, Zeichnungen, Drucksachen und Plänen gebildete technisch-wissenschaftliche Bibliothek und Plansammlung und schließlich wissenschaftliche Arbeiten, Veröffentlichungen, Vorträge u. s. w.

Die Leitung erfolgt unter dem Ehrenpräsidium der Kgl. Bayer. Staatsminister des Innern beider Abteilungen, durch den Vorstand und einen Vorstandsrat, dessen Mitglieder teils gewählt, teils durch den Reichskanzler, durch die Kgl. Bayer. Staatsregierung sowie durch die hervorragendsten wissenschaftlichen und technischen Körperschaften ernannt sind.

Ein Ausschuß, welchem zur Zeit 200 erfahrene und einflußreiche Mitglieder aus allen Teilen des Reiches und aus den verschiedensten für das Museum in Betracht kommenden Berufsklassen angehören, faßt Beschluß über die finanzielle Gebahrung, über die Aufnahme von Ehrenmitgliedern, über die Aufstellung von Bildnissen und Büsten hervorragender Förderer der Naturwissenschaft und Technik.

Die Mitglieder des Ausschusses widmen überdies einzeln oder in Kommissionen vereinigt fortgesetzt ihren Rat und ihre Beihilfe der Förderung jener gemeinnützigen Ziele.

Die zu Beginn dieses Jahres aufgenommene Arbeit der vorgenannten Verwaltungsorgane hat schon jetzt den Beweis erbracht, daß das Museum in der Lage sein wird, die Entwicklung der Technik im allgemeinen und insbesondere den Einfluß, welchen gerade die Naturwissenschaft auf dieselbe genommen hat, in durchaus würdiger Weise darzustellen.

Aus dem uns vorliegenden Verzeichnis der Mitglieder ist ersichtlich, daß dem Museum schon in den ersten Monaten nach seiner Gründung ca. 800 Mitglieder mit einem jährlichen Beitrag von über M 15 000 beigetreten sind.

Abgesehen davon, sind an Jahreszuschüssen vom Deutschen Reiche M 50 000 bewilligt und von der Königl. Bayer. Staatsregierung der gleiche Betrag zur Genehmigung empfohlen. Die Stadt München hat nicht allein einen Bauplatz von nahezu 30 000 qm auf einem der schönsten Punkte der Stadt zur Verfügung gestellt, sondern auch einen Jahreszuschuß von M 15 000, der Verein deutscher Ingenieure einen solchen von M 5 000 einstimmig bewilligt.

Außerdem sind einmalige Stiftungen in Höhe von M. 100 000, M. 80 000, M. 50 000 u. s. w. teils als bar eingezahlte Beträge, teils als später fällige Schenkungen und Legate im Gesamtbetrage von ca. M. 400 000 gezeichnet und weitere namhafte Stiftungen in Aussicht gestellt.

Wir glauben demnach, daß das Museum seinen hohen Aufgaben gerecht werden wird, indem es durch seine historischen Sammlungen, durch die Bibliothek, die Plansammlung, die Vorträge u. s. w. ein wertvolles Belehrungs- und Erziehungsmittel für die Jugend wie für das ganze Volk werden wird. Es wird in seinen Sammlungen die Großtaten der Naturwissenschaft und Technik anschaulich vor Augen führen und bietet jedem Forscher und jeder Firma Gelegenheit, sich durch die eigenen Werke ein dauerndes Denkmal zu setzen, das im Museum das dankbare Interesse von Hunderttausenden hervorrufen wird.

Aus dem Gebiete der praktischen Geologie gehören unseres Erachtens u. a. in dieses Museum:

1. Gute Karten, welche das Vorkommen der nutzbaren Lagerstätten in topographischer, geologischer, handelspolitischer und statistischer Beziehung vorbildlich darstellen.
2. Instruktive Modelle über die Formen der Lagerstätten, ihre Störungen durch Verdrückungen, Verwerfungen u. s. w. und über die bergmännische Ausrichtung und Vorrichtung durch Stollen, Bohrungen, Querschläge und Schächte, über Abbausysteme u. s. w., Glasmodelle einzelner Flöze und Ganggebiete mit Bauwürdigkeitsgrenzen.
3. Geologische, bergmännische und markscheiderische Instrumente zur Aufsuchung, Lagerungsbestimmung, Gehalts- und Qualitätsbestimmung, Massenberechnung und Vermessung von Lagerstätten aller Art, auch der Baumaterialien, der Erdöl-, Mineral- und Wasserquellen.
4. Tabellen über die Entwickelung der Lagerstätten-Ausbeutung, der Gestehungskosten und Transportkosten mineralischer Rohprodukte und deren Einfluß auf die Entwicklung der davon abhängigen Industriezweige.

Diese Dinge sind teils als historische Belege, teils als typische Muster und vorbildliche Meisterwerke auszuwählen; auf eine gute Sichtung, d. h. auf die Zurückweisung bloßer Reklamestücke, unausführbarer Patentmodelle oder lästig gewordener Ausstellungsgegenstände wird besonderes Gewicht gelegt werden müssen.

Schließlich sei hier an zwei Museumsbeschreibungen in dieser Zeitschrift erinnert: 1. „Das Museum für praktische Geologie in London“, 1896 S. 241—252 mit Fig. 59—62; 2. „Die geologische Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin mit besonderer Berücksichtigung ihrer Museen und Sammlungen“, 1900 S. 201—213 mit Fig. 30—34.

Über Eingänge praktisch-geologischer Art für dieses Museum in München werden wir hier gern berichten; bis jetzt finden wir nur eine Sammlung von Roh- und Fertigprodukten der Firma Friedr. Krupp in Essen verzeichnet, ferner bayrische Baumaterialien und ein Relief des Quellengebietes für die Wasserversorgung der Stadt München.

Gewählt: Charles Barrois, Professor der Geologie an der Faculté des Sciences in Lille wurde am 9. Mai an Stelle des verstorbenen F. Fouqué zum Mitgliede der Académie des Sciences erwählt.

Habilitiert: Dr. A. Schwantke für Mineralogie an der Universität Marburg.

Gestorben: Professor Fouqué, Membre de l'institut, professeur au Collège de France, am 7. März 1904.

Professor Munier-Chalmas, Vertreter der Paläontologie an der Faculté des Sciences in Paris, am 26. Januar 1904.

Professor Charles Soret am 4. April 1904 in Genf.

Professor Dr. Moriz Staub, Paläontolog und Botaniker, Generalsekretär der Ungar. Geol. Gesellschaft, in Budapest am 14. April im 64. Lebensjahre.

Schluſs des Heftes: 28. Juni 1904.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. August.

Wie ist dem Abbröckeln der Insel Helgoland Einhalt zu gebieten?

Von

Albert Conze, Berlin.

Es steht fest, daß die Insel Helgoland seit undenklicher Zeit langsam abbröckelt. Es ist hier nicht der Ort, auf den geschichtlichen Teil näher einzugehen, näheres berichtet darüber Friedrich Oetker in seinem reichhaltigen Buch: „Helgoland, Schilderungen und Erörterungen, Berlin 1855“.

Spitze, „Nathurn“ Nordhorn genannt, auslaufend. Sie teilt sich in Unter- und Oberland. Das Unterland bildet die schmale Südostseite der Insel und liegt nur wenige Meter über dem Meeresspiegel. Es wird von den hier ca. 50 m hohen Felsen des Oberlandes überragt und ist hierdurch vollkommen gegen die Weststürme geschützt, dieser Teil ist kaum $^1/_{10}$ so groß als das Oberland und zumeist mit Häusern bebaut.

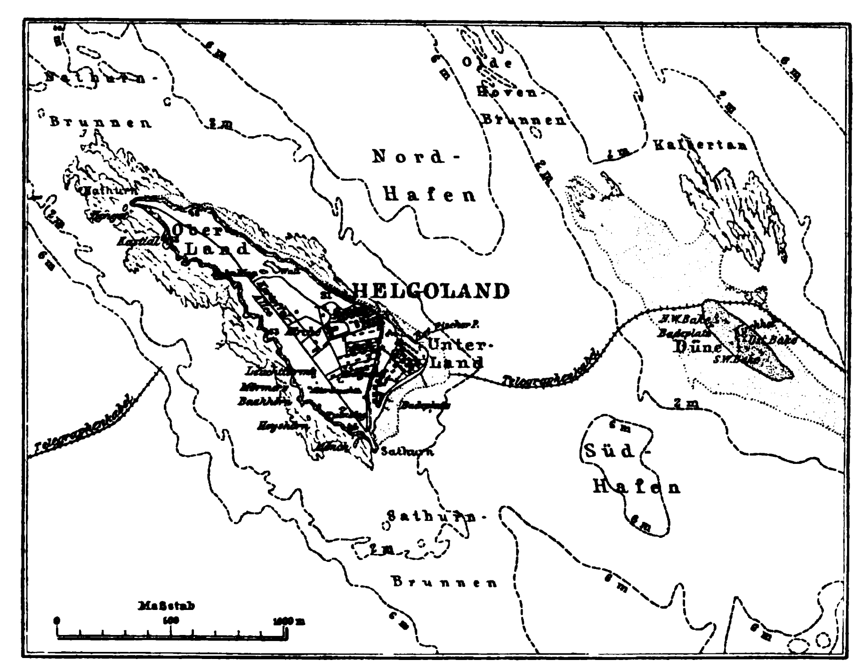


Fig. 45.
Übersichtskarte der Insel Helgoland.

Wie auf obiger Karte die Tiefenangaben in ihren Linien beweisen, ist die Insel früher viel umfangreicher gewesen, sodaß heute nur noch ein kleiner Rest geblieben ist. Jetzt ist die Insel nur noch ca. 0,59 qkm groß, und zwar ca. 1700 m lang, an der breitesten Seite ca. 600 m breit, mit einem Umfang von ca. 4000 m und ist in einer beständigen Abbröckelung begriffen.

Helgoland hat wohl von jeher die Form eines sich lang ausdehnenden, nach W sich zuspitzenden Dreiecks gehabt, sich erstreckend von SO nach NW, hier fast in einer

Das Oberland bildet ein sich lang hinziehendes Dreieck und zugleich eine bis über 60 m über dem Meeresspiegel sich erhebende Hochebene; nur die südöstliche Schmalseite ist, soweit sie nicht von der Fortifikation in Anspruch genommen wird, mit Häusern bebaut. Bewohner zählt die Insel, ohne Besatzung, ca. 2000.

Das Ackerland, das verwitterte Gestein, ist wegen des hohen Tongehaltes sehr zähe und undurchlassend; es wird zum Anbau von etwas Sommergetreide, von Kartoffeln sowie zur Grasnutzung und Schafweide benutzt.

Das Gestein, aus dem die Insel sich aufbaut, ist zum größten Teil ein milder, vor-

wiegend roter Schieferton, der an der Südwestküste von rotem Sandstein unterlagert wird; hier treten auch die bekannten Kupfererzeinlagerungen von Helgoland auf. (Vergl. d. Z. 1894 S. 160.)

In den roten Sandstein sind ferner dünne Bänke eines milden, lockeren, weißen Sandsteins eingelagert und dieser ist der Verwitterung leichter ausgesetzt. Was die Lagerung des Gesteins anbetrifft, so geben besonders Abbildung 1 und 2 davon ein klares Bild. Die nach NO unter einem Winkel von ca. 20° einfallenden Gebirgsschichten sind hauptsächlich an der Südwestseite, wie man bei einer Rundfahrt leicht ersehen kann, von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt, und diese sind es, welche hauptsächlich dem Wogenanprall der Weststürme einen vorzüglichen Angriffspunkt bieten. Die Bildung der im Bereich der Brandung liegenden malerischen Gewölbe und Höhlen ist sämtlich auf mehr oder minder bedeutende Verwerfungen zurückzuführen[1]). Vergl. Taf. I, II und III.

An der Südwestseite ragen, gleichsam als Warnungszeichen, heute noch drei mächtige Steinkolosse, ganz vom Festlande getrennt, aus dem Meere empor. Der an der Nordspitze stehende Felsen, der „Hengst“ genannt, ist der schlankste und ca. 45 m hoch; auf der Zeichnung in dem Oetkerschen Buche ist er noch mit dem Festlande verbunden, aber schon unterhöhlt, ja, ältere Inselbewohner erinnern sich auch dessen noch.

An dem südöstlichen Rande des Oberlandes stehen die beiden anderen Felsen ca. 300 m von einander entfernt, „Mönch und Nonne“ genannt, letztere im Umfang der größte, in der Höhe der niedrigste von den dreien.

Der Mönch, der westlichst gelegene Felsen, zeigte noch vor zwei Jahren einen, bis herab zu $^1/_3$ seiner ganzen, ca. 40 m betragenden Höhe, reichenden Sprung; heute ist dieser Teil abgebröckelt und im Meer verschwunden. Diese Erscheinung ist charakteristisch für die Art und Weise, wie die Insel hauptsächlich, und zwar ganz ohne Einwirkung des Meeres, zerstört wird. Was sich hier vor aller Augen sichtbar abspielte, wiederholt sich auf dem Oberlande in gleicher, wenn auch dem Auge weniger oder garnicht sichtbarer Weise. An dieser Art der Abbröckelung, und zwar der wirksamsten, trägt aber das Meer nicht die geringste Schuld. Regen, Hitze, Frost und Schneeschmelze sind die nimmer ruhenden und rastenden Zerstörer dieses, heute für die Fortifikation so wichtigen und einzig in seiner Art dastehenden Eilandes. —

[1]) Siehe Abb. 3, 4, 5, 6, 7 und 8. Taf. I und II.

Geht man im Hochsommer der Kante der südwestlichen Langseite entlang, so sieht man neben dem gepflasterten Promenadenweg zu beiden Seiten schmälere und breitere, kürzere und längere Risse, diese sind nun die kleinen Anfänge jener großen vor zwei Jahren noch sichtbaren Spalte des frei im Meer stehenden Felsens, der „Mönch“ genannt, so wie auch jenes vor Jahresfrist erfolgten Absturzes am Nordhorn, worauf wir später noch zurückkommen. Der Regen, das Schneewasser dringen hier, ebenso wie dort, in diese, von der Dürre im zähen Ton und dem, hart an der Kante vom sturmgepeitschten Regen und dem Frost freigelegten Gestein gebildeten kleinen Risse ein, dann folgt wieder Regen, Sonnenschein und Hitze, die Risse erweiternd und vertiefend, vor allem treibt aber im Winter der Frost, durch das zu Eis gefrierende Wasser, jene Risse mit unwiderstehlicher Kraft weiter und weiter auseinander. Selbstverständlich bildet nicht jeder kleine Riß an der Oberfläche eine Spalte in der Tiefe, das geschieht nur da, wo die Lagerung des Gesteins in ihrer Schichtung für die Vertiefung geeignete Angriffspunkte bietet.

Die vielen obigen kleinen Risse zeigen sich nahe und ganz nahe an der Felsenkante; da bedarf es dann nur weniger Jahre, damit kleine und größere Partikel, zunächst der Ackerkrume, dann aber auch des Gesteins, abbröckeln, wie wir dies an vielen Stellen dieser Südwestkante klar und deutlich beobachten. Es ist kaum glaublich, wie hier der Regen, namentlich wenn er, vom Sturm gepeitscht, gegen die Ackerkrume schlägt, und ferner die Hitze und der Frost die größten Verwüstungen anrichten. Die Abbildung 9 versinnbildlicht, so weit als tunlich, bei dem kleinen Format, diese Art der Zerstörung und zwar, wie sie sich vor zwei Jahren zeigte. Die im Vordergrund links sich zeigenden dunklen Flecke sind im Abrutsch begriffene Rasenreste; daß aber auch infolge der obigen Einwirkungen größere Stücke abbröckeln, beweist der schon erwähnte, vor etwa Jahresfrist erfolgte Absturz am Nordhorn. Die Situation veranschaulicht Bild 10 u. 11, ersteres wurde vor zwei Jahren, letzteres im April nach dem Absturz aufgenommen.

In gleicher Weise lösen sich aber auch mit der Zeit breitere und breite Streifen ab und verschwinden, oft schon unten am Strande von den Stürmen des Meeres unterspült, oben, den Halt mit dem Festlande verlierend, im Meer. Namentlich an zwei Stellen jener südwestlichen Langseite sieht man aber jetzt schon, wie dieser Prozeß, wenn auch in längeren Intervallen, sich immer wiederholend, verläuft. Und zwar, von Osten kommend,

der Südwestseite entlang, am ersten Drittel und dann an der westlichen Spitze, dem Nordhorn; an beiden Stellen sieht man schon vertiefte Rinnen, zweifellos sind diese beiden Streifen über kurz oder lang dem Absturz verfallen und heute schon unrettbar verloren.

Allein, unbedingt notwendig ist es nicht, daß solche Risse bis an die Oberfläche sichtbar sind. Infolge der vielen Verwerfungen im Gestein können sich auch tiefgehende Spalten im Innern desselben bilden und erweitern, ohne an der Oberfläche sichtbar zu sein; liegen sie dem Wasserspiegel und den Verwerfungen nahe, so bilden sie den besten Angriffspunkt für die im Sturm heranbrausenden Meereswogen. Ganz vor kurzem hat sich nun aber wieder eine solche innere, nicht an die Oberfläche tretende Spalte gebildet, und zwar wenige hundert Meter von der Südwestspitze entfernt und ganz nahe an der Stelle, wo man die erste Schutzmauer gegen den Wogenprall errichtet hat. Die Abbildung 12 gibt ein klares Bild davon; auch hier wird die Ablösung des gefährdeten Vorsprungs nicht lange auf sich warten lassen, denn auch er ist unrettbar verloren. — Und all diesem Unheil sieht man ruhig zu, ohne auch nur dagegen das Geringste zu tun.

Ganz anders verläuft der Abbröckelungsprozeß an der dem Wogenprall weniger ausgesetzten nordwestlichen Langseite.

Der Regen und der schmelzende Schnee dringen überall auf dem Plateau in den zähen Tonboden ein; da dieser aber auf dem Gestein gelagert und infolgedessen undurchlassend ist, so kann das von dem Acker nicht festgehaltene Wasser nicht bis unterhalb des Meeresspiegels heruntersickern, vielmehr muß es der Schichtung des Gesteins, gekennzeichnet durch die weißen Streifen, folgen; da aber diese Schichten ihr natürliches Gefälle nach der Nordostseite hin haben, so sickert das überschüssige Regen- und Schneewasser nach dieser Kante, und zwar der Lagerung des Gesteins entsprechend, schichtenweise hindurch und dann über das Gestein hinab ins Meer, ohne Unterlaß Steinchen und Steine durch Ausspülung, Verwitterung, Hitze und Frost von der Kante der Felsen ablösend und hierdurch langsam — aber ohne Unterlaß — die Insel verkleinernd; ja, Bewohner der Insel behaupten, an dieser Seite sei die Abbröckelung größer als an der südwestlichen Kante. Diese Art der Abbröckelung bedingt auch die fast senkrechte Gestalt der Felsenwand, auch zeigen sich an dieser ganzen Nordostseite nur wenige und unbedeutende Verwerfungen, freilich, da wo sie auftreten, üben sie auch hier ihren verderblichen Einfluß aus. Charakteristisch zugleich ist es, daß hier das Land bis hart an die Felsenkante mit Gras bedeckt ist, Regen und Frost üben also hier nicht wie an der Südwestkante ihren verheerenden Einfluß auf die Kante selbst aus.

Die Macht des in das Innere der Felsen eindringenden Wassers, immer bedingt durch die Schichtung des Gesteins, kann aber an dieser Kante der Insel auch zu größeren Katastrophen führen.

Vor wenigen Jahren ist von dem bebauten Teil des Oberlandes, an der Nordostecke, als der tiefst gelegenen Stelle desselben, ohne sichtbaren Grund, eine große Felspartie mit darauf stehenden Häusern abgestürzt, und leider muß auch hier angenommen werden, daß dort noch weitere Katastrophen zu gewärtigen sind; dies ersieht man daraus, daß die dort an der Kante stehenden Häuser schon kleinere und größere Sprünge zeigen. Namentlich das der Treppe gegenüberstehende Haus zeigt bereits zwei große Sprünge, durch die ganze Wand von oben bis unten hindurchgehend, das hindert aber nicht, daß dasselbe sorglos weiter bewohnt wird.

Um dem weiteren Umsichgreifen der Zerstörung an dieser Stelle vorzubeugen, hat man dort aus Ziegelsteinen ein, dem ersten Anschein nach mächtiges Widerlager erbaut — aber — was will dies bischen Gegendruck bedeuten gegenüber dem unsichtbaren, aber unablässig arbeitenden und drängenden Wasserdruck im Innern des Felsens? Wie aber dieser Druck im Innern arbeitet, ersieht man heute schon daraus, daß von der an der rechten Seite des Widerlagers zur Stütze desselben angemauerten dreieckigen Wand die Hypotenuse, die auf den Felsen aufliegende Seite, bereits den Zusammenhang mit dem Felsen verloren und so schon der Anfang vom Ende, d. h. der Absturz begonnen hat.

Dank der Initiative Seiner Majestät des Kaisers hat man endlich seit ca. einem Jahr angefangen, etwas gegen den Untergang der Insel zu tun.

An der Südwestseite werden jetzt an den Stellen, wo sich die Hauptverwerfungen befinden, Schutzmauern aufgeführt; eine solche, die erste, ist, wie Abb. 4 zeigt, bereits fertig gestellt. Ob aber diese Mauern hoch und stark genug sind, um dem stärksten Wogenprall und ob sie ferner, freistehend, dem nachrutschenden Gestein widerstehen können, und ob man schließlich vor Errichtung derselben gründlich geprüft hat, ob auch die dahinter liegende Felspartie überhaupt noch Halt genug hat, erscheint mindestens zweifel-

haft; würden aber diese Arbeiten rationell ausgeführt, so würde damit der zerstörenden Einwirkung des Meeres selbst Einhalt geboten. Wie wir gesehen haben, trägt aber das Meer nur den kleinsten Teil der Schuld an dem Zerstörungswerk der Insel, dennoch muß aber auch dieser Teil der Arbeit als unbedingt notwendig durchgeführt werden. Gerettet wird die Insel aber nur dann, wenn es gelingt, die in das Innere eindringenden Tagewässer abzufangen, sowie die Abbröckelung der Ackerkrume namentlich an der Südwestkante zu verhindern und letztere vor dem sie zerstörenden Einfluß von Sturm, Regen, Hitze und Frost zu schützen, denn diese Feinde tragen unbedingt die Hauptschuld an dem Untergang der Insel und gerade hierfür ist bislang nichts geschehen.

In der Hauptsache, d. h. was die große Fläche des Ackerlandes anbetrifft, ist das Abfangen der Tagewässer ohne erhebliche Kosten durch Anlage einer Drainage zu erreichen. Natürliches Gefälle ist reichlich vorhanden und die Ackerkrume tief genug. In diesem Fall würde es sich aber empfehlen, die Röhren etwas enger zu legen, etwa bei je 100 cm Rohrtiefe in 8 m Entfernung, also im Verhältnis wie 1 : 8. Vorausgehen müßte selbstverständlich ein möglichst genaues Nivellement. Das durch die Drainage gewonnene und in geeigneten Reservoiren aufgespeicherte Drainwasser würde für die Bewohner außerordentlich wertvoll sein; sind doch auf der ganzen Insel heute nur noch zwei wenig und mäßiges Wasser gebende Brunnen vorhanden, der übrige Bedarf an Wasser wird durch das in Zisternen aufgefangene Regenwasser der Dächer gedeckt.

Anschließend an das Drainagenetz müßten sämtliche Straßen des bebauten Oberlandes kanalisiert werden. Es ist von der größten Wichtigkeit, daß diese Anlage mit der peinlichsten Sorgfalt ausgeführt wird und tadellos funktioniert. Es darf unbedingt von diesem Teil kein Tagewasser in den Untergrund dringen; drängt doch immer, bedingt durch die Schichtung des Gesteins, alles nach der nordöstlichen Ecke hin, also demjenigen Teil, wo vor einigen Jahren der oben genannte große Absturz erfolgte und weitere Abstürze zu gewärtigen sind.

Vor allem aber sind auf dem Oberland die Kanten der Felsen vor dem Abbröckeln zu schützen. Alle Vorsprünge, namentlich an der Südwestkante, welche nicht mehr haltbar sind, müßten weggesprengt und damit zunächst möglichst senkrechte Wände gebildet werden. Die ganze Kante müßte dann mit einem 5—6 m breiten in Zement gelegten Rand von Ziegelsteinen, am besten von sog. holländischen Klinkern, einem unvergänglichen Material, abgepflastert werden; vielleicht wäre auch eine Eisenbetonkonstruktion angezeigt, der Boden müßte dazu vorher präpariert, d. h. festgestampft werden. Ob es auch notwendig sein wird, die ganze Nordostkante in dieser Weise abzupflastern, dürfte einer näheren Prüfung vorbehalten bleiben. (Vergl. d. Z. 1893 S. 454.)

Um aber dem verheerenden Abspülen der Ackerkrume an der Südwestkante Einhalt zu gebieten, wird es unbedingt nötig sein, vor der Pflasterung dieselbe in einer Breite von vielleicht 80—100 cm, und zwar immer bis aufs feste Gestein fortzunehmen und durch eine in Ziegelsteinen und Zement gefertigte Mauer zu ersetzen. Hierbei würde auch zu erwägen sein, ob es zum Schutze der dem verderblichen Einfluß der Witterung am meisten ausgesetzten Verbindungsstelle von Gestein und Mauerwerk zweckdienlich wäre, eine vorspringende Verdachung zur Abweisung des Schlagregens anzubringen. Das von jenem gepflasterten Streifen ablaufende Regen- und Schneewasser dürfte aber nicht in die Erde versickern, das Pflaster müßte vielmehr so eingerichtet werden, daß es an der Landseite eine Rinne bildete, und die Wässer von der Drainage direkt aufgenommen würden. Mit anderen Worten, das Pflaster an der SW-Seite müßte in seiner größten Breite, bei 5 m Gesamtbreite, etwa 4,50 m breit dem natürlichen Gefälle des Hochlandes folgen und nur dann der zur Bildung der Rinne dienende Rest steigend gepflastert, an der NO-Seite müßte aber umgekehrt verfahren werden.

Diese Anlagen sind mit erheblichen Kosten verknüpft, aber unerläßlich nötig und bei der fortifikatorischen Wichtigkeit, welche heute die Insel Helgoland für Deutschland erlangt hat, wahrlich nicht zu teuer erkauft.

Es würden 2—3000 laufende Meter zu pflastern und zu vermauern sein, also je nachdem 10—15 000 qm Pflaster und 1500 bis 2000 cbm Mauerwerk. Durch diese gesamten Anlagen aber würde den zerstörenden Einwirkungen der Tagewässer auf lange, lange Zeit und soweit das in Menschenhand gelegt ist, Einhalt geboten sein.

Noch einmal auf den neuen inneren Sprung (Abbildung 12) zurückkommend, behaupten Bewohner, derselbe sei entstanden durch die Erschütterung bei der Abfeuerung der schweren Geschütze, andererseits wird aber gesagt, der Seismograph habe dabei keine Reaktion gezeigt. Die Möglichkeit einer Einwirkung liegt aber doch vor, namentlich wenn der Seismograph weit von den Geschützen entfernt aufgestellt war; es

wäre angezeigt, nach dieser Richtung Versuche bei späteren Schießübungen anzustellen.

Dringend notwendig ist es aber schließlich noch, daß auf dem Oberland Punkte festgelegt werden, von denen die Längen bis zu beiden Kanten alljährlich nachgemessen werden; namentlich wichtig ist dies für die Nordostkante, und ebenso wichtig ist es, daß zum Vergleich alljährlich, sowohl zu Wasser als auch zu Lande, photographische Aufnahmen angefertigt werden.

Der artesische Brunnen von Großzössen bei Borna (Bezirk Leipzig).

Von

C. Gäbert, Leipzig.

Der Ort Großzössen liegt 4 km nordwestlich von Borna, fast in der Mitte der Sektion Borna-Lobstädt (Blatt 42 der geologischen Spezialkarte von Sachsen), welche der nordsächsischen Diluvialniederung angehört. Die Brunnen der dortigen Gehöfte und Dorfgemeinden stehen meist im Diluvium, welches sich hier aus Löß, Geschiebelehm und altdiluvialen Kiesen und Sanden aufbaut.

Infolge einer typhusverdächtigen Erkrankung, welche man mit dem Schulbrunnen in Verbindung brachte, erhielt die Gemeinde Großzössen Anfang dieses Jahres behördlicherseits den Auftrag, einwandfreies Trinkwasser für die Schule zu beschaffen. Deshalb wurde im Vorgarten des Schulhauses, unfern des alten im Schulhofe gelegenen, nur wenige Meter tiefen Pumpbrunnens ein Rohrbrunnen abgeteuft, mittels dessen man das erforderliche Wasser beschaffen zu können hoffte.

Nach wochenlanger Arbeit und nachdem das Bohrloch bis auf die für einen Brunnen in der dortigen Gegend ungewöhnliche Tiefe von 97 m niedergebracht war, stieg endlich — am 11. Februar d. J. abends — das ersehnte Wasser auf, welches anfänglich nur etwa daumenstark aus dem obersten Rohre überfloß. Die Bohrarbeiter hatten sich nach Feierabend kaum entfernt, als plötzlich aus der 18 cm im Durchmesser haltenden Rohrmündung ein haushoch aufschießender Wasserstrahl hervorbrauste und den Schulgarten sowie die Straße überschwemmte. Erst nach großer Mühe gelang es, denselben mittels eines 1,5 m hohen, oben im rechten Winkel abgelenkten Steigrohres in einen Holzkanal und durch diesen in den Straßengraben zu leiten, von wo aus das Wasser der Pleiße zufloß.

Geologische Verhältnisse. (Vergl. hierzu das untenstehende Profil Fig. 46.) Ängstliche Gemüter befürchteten anfangs bereits eine Katastrophe, ähnlich derjenigen von Schneidemühl, jedoch konnte durch die geologische Untersuchung des Bohrprofiles der Nachweis

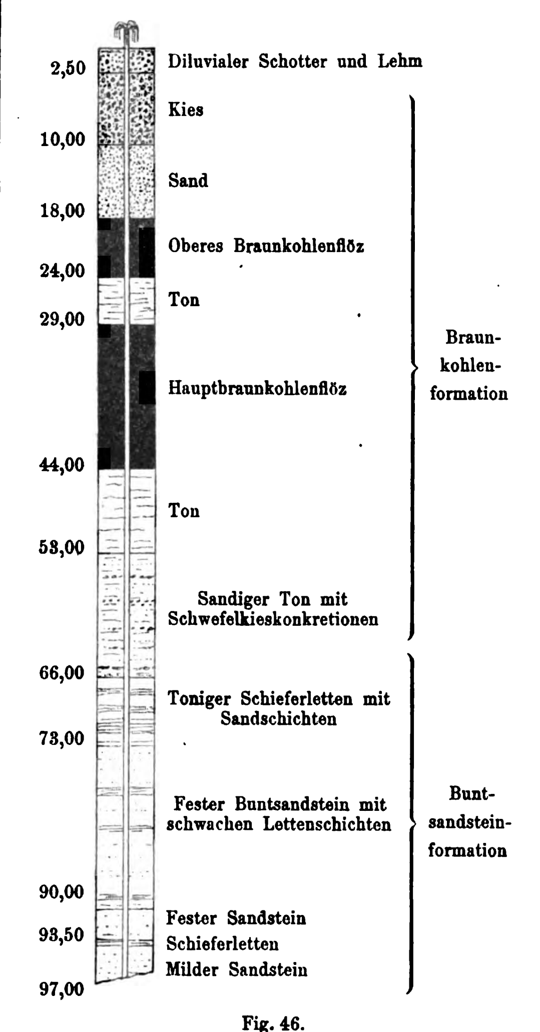


Fig. 46.
Profil des artesischen Brunnens von Großzössen bei Borna. Maßstab 1 : 800.

geführt werden, daß eine Gefahr für den Ort gänzlich ausgeschlossen ist. Das dem Bohrloch ursprünglich mit großer Gewalt entströmende Wasser entstammt nämlich nicht dem Diluvium oder der dasselbe unterlagernden Braunkohlenformation, welche in Großzössen eine Mächtigkeit von 71 m besitzt und zwei Braunkohlenflöze von 6 bezw. 15 m Mächtigkeit einschließt, sondern der sich unter letzterer ausbreitenden Buntsandsteinformation, welche aus soliden, bis über 3 m starken Bänken, wechsellagernd mit schwachen Lettenschichten, besteht, wodurch größere Auswaschungen im Umkreise der Brunnensohle nicht möglich sind.

Innerhalb dieses wasserführenden Buntsandstein-Schichtenkomplexes ist das aus dem Bohrloch in einer Meereshöhe von 132,5 m zu Tage tretende Wasser unterirdisch aus weiter Entfernung herbeigeströmt, nämlich aus den 17 bis 21 km südöstlich von Großzössen gelegenen Ausstrichzonen des Buntsandsteines in der Gegend von Buchheim-Hopfgarten-Prießnitz bis hin zu den Geithain-Frohburger Zechsteintagebauen (vergl. Sektion Frohburg und Rochlitz, 2. Aufl. d. geol. Spezialk. von Sachsen). Von dieser bei Geithain in 220, bei Hopfgarten in 190, bei Prießnitz in 175 m Meereshöhe gelegenen Ausstrichzone an senkt sich der Buntsandstein unter ganz schwachem Winkel in nordnordwestlicher Richtung über Borna, Lobstädt nach Großzössen zu, unter welch' letzterem Orte er in 66 m Tiefe durchstreicht.

Diesem geneigten Schichtenkomplex folgen die auf jener Ausstrichzone eintretenden Oberflächenwasser und stehen, da der Ansatzpunkt des 97 m tiefen Großzössener Bohrloches in 132,5 m Meereshöhe liegt, unter starkem artesischen Druck, sodaß sie von dem Moment ihrer Anbohrung an als hochaufschießender Sprudel zu Tage traten.

Verrohrung. Von der Tagesoberfläche bis zu 13 m Tiefe hinab ist das Bohrloch mit eisernen Nietrohren von 180 mm lichter Weite ausgekleidet, in diese Rohre sind dann von Tage nieder bis zu 22 m wiederum Nietrohre eingeschoben; eine dritte Rohrtour aus patentgeschweißten Schraubenrohren von 142 mm l. W. reicht bis 53,06 m und die vierte endlich, mit 111 mm l. W. bis zu 91,28 m Tiefe, sodaß also der tiefste Teil des Bohrloches, etwa 6 m, unverrohrt ist.

Wasserausfluß. Während anfänglich der Brunnen etwa 2 Millionen Liter Wasser — übrigens von starker Trübung, s. u. — pro Tag lieferte, ergaben die am 25. Februar vorgenommenen Messungen mittels eines 2 cbm fassenden hölzernen und eigens für diesen Zweck gebauten Kastens 1 641 600 l pro Tag, d. i. 19 Sekundenliter (sl). Von diesem Tage an machte sich eine stetige Abnahme der Wassermenge bemerkbar, worüber folgende Angaben orientieren mögen:

	Sekundenliter	
28. Febr.	17,39	
29. -	11,76	
4. März	11,49	
6. -	8,00	
7. -	7,40	
8. -	6,66	
10. -	5,40	
12. -	4,71	
13. -	—	fast ganz klar
14. -	4,04	sehr trübe
16. -	2,60	
18. -	2,80	
19. -	2,82	
22. -	2,67	
23. -	3,58	sehr trübe und tonig
24. -	1,52	rein
25. -	1,50	
6. April	1,40	
10. -	1,30	
25. Mai	0,76	
18. Juni	0,57	
19. Juli	0,37	

Anfänglich brachte der Sprudel erhebliche Mengen eines feinen, stark tonigen, grünlichgrauen Sandes mit sich, sodaß das Wasser stark getrübt erschien. Bisweilen wurden sogar bis faustgroße, infolge der Reibung an den Rohrwandungen rund gescheuerte Brocken von typischem Buntsandstein und Schieferletten mit zu Tage gefördert.

Von der Annahme ausgehend, daß sich am Bohrlochfuße ein Schlammkegel gebildet habe, wurde, um eine Klärung des Wassers zu erzielen, am 5. März ein etwa 8 m langes, 9,5 cm l. W. aufweisendes Rohr bis auf die Brunnensohle hinabgelassen, welches wie ein Filter wirken sollte und deshalb durchlocht war. Hierdurch wurde zwar die Ergiebigkeit des Brunnens vermindert (daher die plötzliche Abnahme der Wassermenge am 6. März, s. o.), jedoch auch eine wesentliche Klärung des Wassers erzielt. Nach und nach muß aber der perforierte Teil des Rohrgestänges teilweise zugeschlämmt worden sein, bis der wachsende Druck des Wassers genügte, die Verstopfung zu beseitigen und den Tonschlamm mit zu Tage zu führen. Hieraus erklärt sich auch die wechselnde Tätigkeit des Brunnens und die Trübung des Wassers vornehmlich am 13./14. und am 23./24. März (s. o.).

Über die chemische Beschaffenheit des Wassers geben folgende vom hygienischen Institut der Universität Leipzig ausgeführte Analysen Aufschluß:

In 1 Liter Wasser waren enthalten:

	Wasser vom	
	18./19. Febr. mg	28. März mg
Feste Teile	790,0	802,0
Kieselsäure	8,0	17,0
Kalk	218,0	211,0
Magnesia	43,96	46,13
Kochsalz	132,0	130,5
Salpetersäure	geringe Spur	geringe Spur
Ammoniak	0,111	0,222
Sauerstoffbedarf für organ. Substanzen	2,14	1,20
Härtegrad	27,90	27,50

Der verhältnismäßig hohe Kalk- und Magnesiagehalt, ferner ein schwacher Geruch nach Schwefelwasserstoff, der sich jedoch an der Luft rasch verliert, machen es wahr-

scheinlich, daß in das Bohrloch auch Wasser aus der Zechsteinformation eintritt, welche den Buntsandstein unmittelbar unterlagert und mit ihm bei Geithain und Frohburg (s. o.) zu Tage ausstreicht. Vom hygienischen Standpunkte aus ist das Wasser zwar einwandfrei, doch eignet es sich wegen seines hohen Härtegrades zu mancherlei Zwecken nicht besonders gut. Die Temperatur des ausströmenden Wassers beträgt 15° C.

Die allmähliche Abnahme der Wassermenge von 19 sl am 11. Febr. auf 0,37 sl am 19. Juli ist in hohem Grade auffallend und dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, daß namentlich in der ersten Periode der Brunnentätigkeit noch angesammelte Wasservorräte bei der Speisung mitwirkten, die sich später nicht mehr bildeten. Ob gegenwärtig der Gleichgewichtszustand erreicht ist, oder ob noch eine weitere Wasserabnahme stattfinden wird, muß die Zukunft lehren. Jedenfalls zeigt das Beispiel von Großzössen, daß in der Beurteilung der Leistungsfähigkeit artesischer Brunnen, so lange deren Grundwasserwelle nicht den Gleichgewichtszustand erreicht hat, äußerste Vorsicht walten muß.

2,1 km südlich von Großzössen, in dem Orte Lobstädt, war bereits im Jahre 1903 in einer Tiefe von 92 m artesisches Wasser erbohrt worden, welches vom ersten Tage an gleichmäßig bis heute etwa daumenstark fließt und ebenfalls aus dem die Braunkohlenformation unterlagernden Buntsandstein stammt. Das Bohrprofil dieses Brunnens entspricht vollkommen demjenigen von Großzössen (auch die Beschaffenheit des Wassers ist ganz ähnlich) und deshalb war um so eher eine Beeinflussung dieses Brunnens von seiten der neu entstandenen, nur 2 km entfernten Großzössener Springquelle zu erwarten. Merkwürdigerweise hat jedoch der genannte Lobstädter Brunnen bis heute keine Veränderung in seiner Tätigkeit gezeigt.

Zur Lage der Naphta-Industrie in Baku im Jahre 1902.

Von

Ingenieur-Technologen **P. J. Scharow.**[1]

Das Jahr 1902 endete für die Bakuer Naphta-Industrie mit bemerkbarer Schwächung der über ihr herrschenden Krisis. Die zweite Hälfte des Jahres, insbesondere deren letzte Monate, brachten einen lebhaften Aufschwung des Geschäftes, indem die Preise für Rohnaphta um 51 Proz. und für Petroleum (Kerosin) um 115 Proz. stiegen. Im allgemeinen betrug der mittlere Jahrespreis für das Berichtsjahr 6,72 Kopeken für Naphta und 9,36 Kop. für Petroleum. Ungeachtet der Abnahme der Krisis bedeuten diese Preise im Vergleich mit dem vorhergehenden Jahre, während dessen der mittlere Jahrespreis 8,11 Kop. für Naphta und 11,96 Kop. für Petroleum betrug, eine Verschlechterung und dies berechtigt zu der Annahme, daß das Jahr 1902 für die Naphta-Industrie noch gedrückter war, als selbst das Jahr 1901. Diese Schlußfolgerung wird unterstützt durch die Höhe der Gesamtproduktion an Naphta, die im Berichtsjahre nur 636 831 120 Pud gegen 671 706 147 Pud i. J. 1901 erreichte. Dies bedeutet eine Abnahme der Produktion für 1902 um 34 875 027 Pud oder 5,2 Proz. Die Produktion verteilt sich auf die einzelnen Reviere für die zwei letzten Jahre wie folgt:

Reviere	Naphtaproduktion in Pud		Differenz	
	1901	1902	in Pud	in Proz.
Balachany	117 783 832	101 504 267	— 16 279 565	— 13,8
Sabuntschy	295 254 315	267 159 044	— 28 095 271	— 9,5
Romany	124 156 817	139 943 833	+ 15 787 016	+ 12,7
Bibi-Eibat	133 613 181	127 433 285	— 6 179 896	— 4,5
Binagadin	468 118	488 423	+ 20 305	+ 4,3
Sabratsk	429 884	302 268	— 127 616	— 29,3
Summa	671 706 147	636 831 120	— 34 875 027	— 5,2

Zieht man die Reviere von Binagadin und Sabratsk wegen ihrer geringen Produktion nicht in Betracht, so ergibt sich aus den angegebenen Werten, daß das Revier von Balachany die größte prozentuale Abnahme von 13,8 Proz. aufweist. Diese Verminderung steht in engem Zusammenhange mit den niedrigen Naphtapreisen, die im Berichtsjahre die Exploitation von verhältnismäßig erschöpften und wenig ergiebigen Bohrlöchern dieses Reviers verlustbringend

[1]) Laut Mitteilungen des Komitees der Naphta-Industriellen von Baku. Aus dem Russischen übersetzt aus „Gorny-Journal“ No. 12. 1903 von W. Friz, Odessa.

gestalteten, und nicht nur die Einstellung einzelner Bohrlöcher, sondern selbst ganzer Betriebe zur Folge hatten. Die mittlere monatliche Produktion[2]) betrug 53 Mill. Pud; das Minimum stellte sich im Februar auf 44,8 Mill. Pud und das Maximum im November auf 60,4 Mill. Pud, also zu derselben Zeit, als sich die Geschäfte lebhafter gestalteten; es muß aber bemerkt werden, daß in diesem Monat 16 Springquellen in Tätigkeit waren, von denen die größten folgende Erträge lieferten: No. 63 des Handelshauses Pitojeff & Co. in Romany gab 5 260 000 Pud, No. 19 des Herrn Subaloff in Bibi-Eibat 1,73 Mill. Pud und No. 9 desselben Besitzers 1,7 Mill. Pud. Im Berichtsjahre wurde an Fontänen-Naphta aus den Springquellen 94 434 000 Pud (im vorhergehenden Jahre 98 118 638 Pud) herausgeschleudert. Im Vergleich zu den früheren Jahren ist im Berichtsjahre verhältnismäßig viel Fontänen-Naphta gewonnen worden, was aus folgender Tabelle hervorgeht:

Jahr	Gesamt-produktion in Mill. Pud	Fontänen-Naphta	Verhältnis der letzteren zur Gesamt-produktion in Proz.
1887	160	68	42
1888	182	73	40
1889	192	42	22
1890	226	50	22
1891	274	39	14
1892	286	76	26
1893	324	109	33,6
1894	297	61	20,4
1895	377	112	29,7
1896	386	87	22,5
1897	421	88	20,9
1898	486	113	23,2
1899	525	80	15,2
1900	600	68	11,3
1901	672	98	14,6
1902	636	94	14,8

Diese Werte beweisen, daß die Produktion an Fontänen-Naphta keine konstante Größe bildet; sie ist viel mehr von zufälligen, als von gesetzmäßigen Ursachen abhängig. Die Verteilung der Fontänen-Naphta in den einzelnen Bezirken ist sehr unregelmäßig und hängt hauptsächlich von dem Grade der Erschöpfung der ölführenden Schicht und der Dauer ihrer Exploitation ab. Der Anteil eines jeden Reviers an der Produktion von Fontänen-Naphta im Berichtsjahr, wie auch in den vorhergehenden Jahren ist aus der folgenden Aufstellung ersichtlich, wobei Balachany und Binagadin infolge des verhältnismäßig seltenen Vorkommens von Fontänen-Naphta in diesen Bezirken nicht berücksichtigt sind.

[2]) Vergl. d. Z. 1903 S. 118.

Fontänen-Naphta in Mill. Pud.

Jahr	Sabuntschy	Romany	Bibi-Eibat	Summe
1891	30,1	0,4	8,4	39,0
1892	38,3	20,1	17.3	75,7
1893	28,2	44,0	37,0	109,2
1894	10,1	27,2	24,5	61,8
1895	18,6	68,4	25,8	112,8
1896	14,1	20,6	52,1	86,9
1897	15,4	30,4	43,0	88,8
1898	20,4	31,4	59,9	113,1
1899	35,7	23,7	21,1	80.5
1900	11,1	30,1	26,6	67,8
1901	37,9	22.0	38,1	98,0
1902	9,8	38,5	46,1	94,4
Differenz i. J. 1902	— 28,1	+ 16,5	+ 8,0	— 3,6

Das Revier Sabuntschy hat im Berichtsjahre nur 9,8 Mill. Pud Fontänen-Naphta geliefert, die geringste Produktion für die ganze Zeit seit 1891. Dieses nie dagewesene Fallen der Produktion von Fontänen-Naphta scheint sehr charakteristisch für Sabuntschy und gibt Veranlassung, anzunehmen, daß hier eine allmähliche Erschöpfung der im Betrieb befindlichen Schichten beginnt. Die mittlere Teufe der Bohrlöcher, die i. J. 1902 Fontänen-Naphta lieferten, betrug 237,7 Faden, was im Verhältnis zu 1901, in welchem Jahre diese Teufe 228,2 Faden betrug, eine Zunahme um 9,5 Faden bedeutet. Jedoch wurde diese Zunahme nur in den Bezirken von Romany und Sabuntschy, wie auch in den früheren Jahren beobachtet.

Das Revier von Bibi-Eibat bildet im Berichtsjahre im Vergleich zu 1901 eine Ausnahme, denn die mittlere Teufe der Springquellen erlitt eine Abnahme um 22,8 Faden, was aus folgendem Vergleich zu ersehen ist:

Jahr	Sabuntschy	Romany	Bibi-Eibat	Für alle Reviere
1901	226,3	232,8	236,6	228,2
1902	237,5	241,8	213,8	237,7
Differenz	+ 11,2	+ 9,0	— 22,8	+ 9,5

Diese Teufenabnahme wird durch die sehr hohe Produktivität einzelner Ölschichten erklärt, die Fontänen-Naphta sogar bei einer intensiven Exploitation liefern, sodaß das Fehlen von Springquellen aus größerer Teufe in Bibi-Eibat noch nicht die Möglichkeit ausschließt, auch solche in noch geringerer Teufe zu erbohren. So sprangen z. B. i. J. 1900 in der XX. Gruppe zwei Fontänen aus der Teufe von 202 und 230 Faden; i. J. 1901 kamen hier keine Fontänen vor, 1902 aber erbohrte man wiederum vier andere Springquellen in der Teufe von 158, 202, 203 und 273 Faden.

Die mittlere Ergiebigkeit einer Springquelle war im Berichtsjahre 5 217 000 Pud,

gegenüber 6 373 000 Pud im Vorjahre. Im allgemeinen beobachtete man i. J. 1902 keine solch mächtigen Quellen wie im Vorjahre, während dessen drei Fontänen, jede mit einer Produktion von mehr als 10 Mill. Pud auftraten, wogegen im Berichtsjahre keine einzige eine derartige Produktionshöhe erreichte; nur zwei Quellen gaben jede für sich mehr als 9 Mill. Pud.

Die Gewinnung von Naphta vermittelst Pumpenbetriebes erreichte im Berichtsjahre 542 094 852 Pud und ergab im Vergleich mit dem Vorjahre mit 573 157 628 Pud eine Abnahme von 31 062 776 Pud. Demnach betrug die mittlere monatlich vermittelst Pumpenbetriebes gewonnene Menge Naphta i. J. 1902 45,2 Mill. Pud, wogegen diese i. J. 1901 gleich 47,8 Mill. oder um 2,6 Mill. Pud mehr war. Die jährliche und die mittlere monatliche Produktion von Naphta während der letzten 10 Jahre ist aus folgender Aufstellung zu ersehen:

Jahr	Jährliche Naphtaproduktion vermittelst Pumpenbetrieb in Mill. Pud	Mittlere monatliche Produktion in Mill. Pud
1893	215,5	18,0
1894	235,7	19,6
1895	264,6	22,5
1896	299,2	24,9
1897	332,9	27,7
1898	372,8	31,1
1899	444,8	37,0
1900	532,9	44,4
1901	573,2	47,8
1902	542,1	45,2

Naphtaproduktion vermittelst Pumpenbetriebes in Mill. Pud.

Jahr	Balachany	Sabuntschy	Romany	Bibi-Eibat	Summe
1898	107,3	159,4	69,0	36,6	372,7
1899	114,8	195,0	74,9	59,7	444,7
1900	124,7	240,4	84,7	82,5	532,9
1901	117,7	257,3	102,1	95,5	573,1
1902	101,5	257,3	101,4	81,3	542,0

Zahl der im Betriebe stehenden Bohrlöcher.

Jahr	Balachany	Sabuntschy	Romany	Bibi-Eibat	Summe
1898	485	457	113	48	1107
1899	610	543	138	58	1357
1900	736	665	185	112	1710
1901	775	780	213	143	1924
1902	720	751	219	135	1840

Wenn man die Produktivität der Bohrlöcher in den einzelnen Revieren und deren Zahl untereinander vergleicht, so ergibt sich, daß für die angegebenen Reviere die Produktivität der Bohrlöcher deren Zahl umgekehrt proportional ist. Dieses Verhältnis ist bedingt durch den sog. Prozeß des „Absaugens“, nach dem nahe aneinander gelegene und aus einem und demselben Horizont Naphta schöpfende Bohrlöcher sich gegenseitig beeinflussen, indem sie die gegenseitige Ergiebigkeit mindern. Dieser Einfluß der Bohrlöcherzahl auf deren Produktivität ist aus folgenden vergleichenden Werten zu ersehen:

Jahr	Balachany		Sabuntschy		Romany		Bibi-Eibat	
	Anzahl der Bohrlöcher	Mittlere Produktivität in 1000 Pud	Anzahl der Bohrlöcher	Mittlere Produktivität in 1000 Pud	Anzahl der Bohrlöcher	Mittlere Produktivität in 1000 Pud	Anzahl der Bohrlöcher	Mittlere Produktivität in 1000 Pud
1898	485	224,4	457	393,4	113	886,6	48	2010,9
1899	610	188,2	543	424,4	138	714,3	58	1393,8
1900	736	169,4	665	378,4	185	620,7	112	975,0
1901	775	151,9	780	378,5	213	582,8	143	934,4
1902	720	140,9	751	355,7	219	639,0	135	243,9

Der oben angedeutete Rückgang der Produktion von Naphta aus dem Pumpenbetriebe von 31 Mill. Pud steht im direkten Verhältnis zu der Verminderung der Zahl der Bohrlöcher, die in Betrieb standen. I. J. 1901 wurde aus 1924 Bohrlöchern gefördert, und i. J. 1902 aus 1840, das sind 84 Bohrlöcher weniger. Die Produktion an Naphta und die Zahl der betriebenen Bohrlöcher während der letzten 5 Jahre verteilt sich auf die einzelnen Reviere[3]) folgendermaßen:

[3]) Vergl. hierüber d. Z. 1897 S. 283.

Die Erscheinung, daß die wenigst ergiebigen Reviere einer besonders intensiven Exploitation unterworfen werden, erscheint auf den ersten Blick als eine Anomalie, aber diese findet doch ihre Erklärung in der Zeitdauer, die seit der Eröffnung des Betriebes in den einzelnen Revieren verstrichen ist. Der größte Teil von Balachany und Sabuntschy gelangte noch in den siebziger Jahren vorigen Jahrhunderts in Abbau; im Bereiche dieser Reviere sind auch Parzellen gebildet worden, die in den Jahren 1896 und 1898 an den Meistbietenden in Pacht gegeben wurden. Dagegen konnte in Bibi-

Eibat Naphtaproduktion in großem Stile erst nach der Verpachtung i. J. 1899 erfolgen.

Wie oben erwähnt, war die Gesamtzahl der im Betriebe befindlichen Bohrlöcher i. J. 1902 1840, was im Vergleich mit dem Vorjahre, als man solcher Bohrlöcher 1924 zählte, eine Abnahme von 4,4 Proz. bedeutet. Aus dem Vorjahre gingen 1595 Bohrlöcher in das Berichtsjahr über, sodaß also in diesem Jahre 245 neue Bohrlöcher entstanden sind. Die Gesamtnaphtaproduktion aus Springquellen und Pumpwerken verteilt sich auf die zwei letzten Jahre wie folgt:

	1902	1901	Naphtaausbeute in Pud	
			1902	1901
Alte Bohrlöcher	1595	1544	521076121	491894390
Neue -	245	380	115452731	179381873

Demnach hat sich im Berichtsjahre infolge der Krisis die Zahl der neuen Bohrlöcher, die bedeutendes Anlagekapital erfordern, bedeutend vermindert, hingegen nahm die Exploitation der älteren zu. Die Zahl der Fontänen-Borlocher für beide Jahre war sehr verschieden; so gaben im Berichtsjahre die neuen Bohrlöcher 15 Fontänen mit einer Gesamt-Produktion von 31,0 Mill. Pud; die alten gaben 27 Fontänen mit 63,4 Mill. Pud Naphta. I. J. 1901 ergaben die neuen Bohrlöcher 17 Fontänen und 56,4 Mill. Pud, die alten 18 Fontänen und 41,7 Mill. Pud. Die Summe der Teufen aller Bohrlöcher, die i. J. 1902 im Betrieb waren, beträgt 283 728 Faden; dies entspricht einer mittleren Tiefe von 154,2 Faden für jedes Bohrloch. I. J. 1901 hatten die 1924 produzierenden Bohrlöcher eine Gesamtteufe von 280 519 Faden, oder im Mittel 145,8 Faden. Demnach beträgt die Zunahme der mittleren Teufe für das Berichtsjahr im Vergleich zum Vorjahre 8,4 Faden. Für 1901 betrug diese Zunahme 6,46 Faden und für 1900 5,44 Faden.

Im J. 1902 sind insgesamt in den neuen und den vertieften Bohrlöchern 40 390 Faden erbohrt worden; diese Zahl erscheint im Vergleich zu den vorhergehenden Jahren sehr klein, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist:

Jahr	Bohrungen in Faden	Differenz
1898	58 121	—
1899	85 823	+ 27 702
1900	83 141	— 2 682
1901	75 783	— 7 358
1902	40 390	— 35 393

Die Verminderung der Bohrungen im Berichtsjahre ist durch Abnahme der Zahl der neuen und vollendeten Bohrlöcher verursacht worden. Der Gang dieser Arbeiten in den letzten fünf Jahren ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Jahr	Neu begonnene Bohrungen	Differenz	Vollendete Bohrungen	Differenz
1898	469	—	275	—
1899	582	+ 113	345	+ 70
1900	471	— 111	447	+ 102
1901	282	— 189	380	— 67
1902	171	— 111	245	— 135

Die Einschränkung in neuen Unternehmungen erklärt sich durch Betriebsbedingungen in den einzelnen Revieren. Ein Teil des Revieres von Sabuntschy und das ganze Revier von Balachany sind durch eine intensive Exploitation in früheren Jahren ganz erschöpft und daher von Bohrlöchern mit einer derart schwachen Ergiebigkeit bedeckt, daß die niedrigen Naphta-Preise die Industriellen veranlaßten, die Bohrarbeiten einzuschränken, sodaß die Zahl der Bohrlöcher wesentlich sank. Auch in dem Reviere von Bibi-Eibat wurden die Bohrarbeiten eingeschränkt und einige Betriebe auch ganz eingestellt infolge der hohen Pachtpreise auf denjenigen fiskalischen Ländereien, die in den Jahren 1899 und 1900 zur Exploitation verpachtet wurden. Was das Revier von Romany anbelangt, so ist hier die geringe Entwickelung von Bohrarbeiten hauptsächlich durch die beschränkte Größe des Revieres bedingt. Die oben erwähnten 245 neuen Bohrlöcher ergaben im Jahre 115 452 731 Pud oder im Mittel pro Bohrloch 471 000 Pud. Vergleicht man das Resultat mit der während der vorhergehenden Jahre erzielten Produktion, so erweist es sich als ziemlich günstig, was aus folgendem zu ersehen ist:

Jahr	Neue Bohrlöcher	Gewonnene Naphta	Im Mittel pro Bohrloch
1898	274	161 888 257	591 000
1899	345	95 564 784	277 000
1900	447	162 766 171	364 000
1901	380	179 381 873	472 000
1902	245	115 452 731	471 000

Auf die mittlere Ausbeute eines neuen Bohrloches ist unzweifelhaft von großem Einfluß die bedeutende Quantität der aus ihm gewonnenen Fontänen-Naphta, denn die neuen Bohrlöcher werden gewöhnlich auf den weniger durch Exploitation erschöpften Ölschichten angesetzt. In der Reihe der letzten Jahre bildet nur das Jahr 1899 eine Ausnahme

von dieser Regel, denn in diesem Jahr erbohrte man unter den neuen Bohrlöchern nur eine Springquelle mit der geringen Ausbeute von 11 000 Pud, weshalb die Produktivität des ganzen Jahres eine geringe war. Die übrigen Jahre sind verhältnismäßig reich an Fontänen-Naphta, weshalb die mittlere Ausbeute pro Bohrloch eine relativ hohe war; dies ist leicht aus der folgenden vergleichenden Tabelle zu ersehen:

Jahr	Vollendete Bohrlöcher		Gewonnene Naphta		Anzahl der Fontänen		Herausgeschleuderte Naphta	
	Balachany Sabuntschy Romany	Bibi-Eibat	Balachany Sabuntschy Romany	Bibi-Eibat	Balachany Sabuntschy Romany	Bibi-Eibat	Balachany Sabuntschy Romany	Bibi-Eibat
1898	259	15	105 550 725	56 337 532	37	9	53 249 000	42 507 000
1899	333	8	82 960 101	12 437 583	1	—	11 000	— 000
1900	402	44	140 478 109	22 277 310	7	3	27 050 000	1 396 000
1901	334	45	144 966 699	35 399 200	15	2	39 815 000	16 555 000
1902	219	24	84 463 869	30 793 992	11	4	11 715 000	19 302 000

Zum Schluß führen wir die Hauptzahlen über die Ausfuhr von Naphtaprodukten aus Baku an.

Die Gesamtausfuhr von Naphtaprodukten aus Baku im Berichtsjahre inkl. des Landdebits in Höhe von 2 799 820 Pud betrug 513 373 077 Pud; i. J. 1901 erreichte diese Ausfuhr 488 198 766 Pud, wobei im Landdebit 2 527 047 Pud abgesetzt wurden. Demnach ergab das Berichtsjahr eine Zunahme der Ausfuhr von 25 174 301 Pud oder 5,1 Proz. In den letzten 8 Jahren, ausgenommen das Jahr 1899, nahm die Ausfuhr beständig zu; die Bewegung in dieser Zeitperiode ist aus folgender Tabelle zu ersehen:

Jahr	Gesamte Ausfuhr aus Baku in Mill. Pud	Differenz
1895	284,0	—
1896	307,0	+ 23,0
1897	346,0	+ 39,0
1898	393,0	+ 47,0
1899	385,5	— 7,5
1900	443.1	+ 57,6
1901	488,2	+ 45,1
1902	513,4	+ 25,9

Die Naphtaprodukte verlassen Baku in zwei Hauptrichtungen — zu Wasser (Meer) und mit der Eisenbahn. Das Verhältnis der einen und der anderen zu der gesamten Ausfuhr in den letzten Jahren ist aus Folgendem ersichtlich:

Jahr	Ausfuhr		Verhältnis zur gesamten Ausfuhr	
	zu Wasser	mit der Eisenbahn	zu Wasser	mit der Eisenbahn
			Proz.	
1898	309,3	83,5	78,8	21,2
1899	301,7	83,6	78,3	21,7
1900	352,9	88,8	79,6	20,4
1901	383,8	101,9	78,6	21,4
1902	409,4	101,2	79,7	20,3

Die Ausfuhr der einzelnen Produkte aus Baku gestaltete sich in den Jahren 1901 und 1902 folgendermaßen:

Produkte	1901	1902	Differenz Pud	Differenz Proz.
Leuchtöl	128 691 256	120 207 529	— 8 483 727	— 6,6
Schmieröl	13 821 820	14 314 950	+ 493 130	+ 3,5
Benzin, Pech und anderes	1 250 121	2 232 960	+ 982 841	+ 78,6
Naphta-Rückstände . .	309 309 790	342 546 808	+ 33 237 018	+ 10,7
Rohnaphta	35 125 789	34 070 828	— 1 054 961	— 3,0
Summa	488 198 776	513 373 077	+ 25 174 301	+ 5,1

Diese Werte ergeben unter anderem, daß die gedrückte Lage des Naphtamarktes i. J. 1902 sich hauptsächlich in der Ausfuhr von Leuchtöl und zum Teil von Rohnaphta äußerte; die Ausfuhr anderer Naphtaprodukte hat nicht nur ab-, sondern zugenommen.

Briefliche Mitteilungen.

Stimmen über eine bergwirtschaftliche Aufnahme des Deutschen Reiches.

[Fortsetzung von S. 181.]

XII.

Herr Oberbergrat Prof. Dr. C. Chelius, Dozent an der Großherzogl. Technischen Hochschule zu Darmstadt, schrieb mir:

Darmstadt, den 11. März 1904.

Sehr geehrter Herr!

Dankend für Zusendung der Denkschrift betreffs Einrichtung einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches kann ich den Grundgedanken derselben im wesentlichen zustimmen, wenn ich mir auch nicht verhehle, daß manchen Fragen derselben Schwierigkeiten entgegenstehen. Ich nenne nur die Schätzung

der Lagerstätten, der erhebliche Privatinteressen sich widersetzen könnten.

Daß wir im Bergwesen und der Geologie, hier neben dem Bureau, dort neben der wissenschaftlich-akademischen Art, welche beide ihre Bedeutung und ihren hohen Wert haben, die praktische und jetzt oft noch so verpönte wirtschaftliche Seite mehr pflegen müssen, das habe ich bei der speziellen Beschäftigung mit Steinindustrie, Bergbau, Quellen- und Bäderkunde, Mineralwasser und Salinen nur zu oft erfahren. Das Schlimmste ist, daß bei dem Mangel an praktisch und wirtschaftlich veranlagten Geologen, mögen sie sonst auch noch so wissenschaftlich Tüchtiges leisten, die Bevölkerung und die Öffentlichkeit der Geologie fremd blieb und in sehr vielen praktischen Fragen zu Leuten ohne genügende geologische und bergbauliche Kenntnis Zuflucht nimmt und damit geradezu der Geologie und dem Bergbau schädliche Elemente groß zieht, die doppelt so oft als die richtig vorgebildeten Geologen und Bergleute z. B. zu Gutachten herangezogen werden. Selbst Behörden und Gemeindewesen gehen nicht selten noch geologische Dilettanten, selbst Wünschelrutenmänner, um geologische Gutachten an.

Ihr Plan dürfte noch besser werden, wenn Sie wohl Berlin als Zentrale annehmen, aber die übrigen deutschen geologischen Landesanstalten und Oberbergämter gleichberechtigt darin vertreten sein lassen wollten, damit nicht eine gewisse Opposition der Einzelstaaten, wenn auch nur scheinbar, erwartet werden kann.

Wir haben in Hessen in Ihrem Sinn z. B. eine Bergrevier-Beschreibung des Landes vor, die in 2—3 Jahren vollendet sein wird und einen Baustein in Ihrem Plan bilden kann. Ich werde Ihren Aufstellungen dabei möglichst Rechnung zu tragen suchen; selbstverständlich steht später unser Material der Zentrale zur Verfügung, doch müssen wir uns die freie Bewegung vorbehalten.

Also arbeiten Sie weiter in der angedeuteten Richtung, lassen Sie das zu weit Gehende weg, erstreben Sie aber vor Allem eine gemeinsame Verständigung und gemeinsames Arbeiten in praktischer Richtung, was ich privatim schon in Berlin anregte bei der geologischen Landesanstalt, bei der Materialprüfungs-Zentrale und bei der Quellenschutz- und der Mineralwasserfrage.

Solange aber solche und ähnliche Fragen nicht gemeinsam besprochen werden, solange man alle deutschen Mitarbeiter nicht gleich zu bewerten versucht, solange man die praktische Bearbeitung für einen Mangel und Fehler ansieht und die rein akademische und wissenschaftliche Bearbeitung allein für standesgemäß und befähigend zum Weiterkommen und Anerkanntwerden ansieht, den praktisch Angelegten gleichsam aus dem gelehrten Kollegenkreis ausscheidet, helfen Ihre Bestrebungen nichts, die sich natürlich ebenso ernstlich entfernt halten müssen von einer Geringschätzung der wissenschaftlichen Vertiefung.

Wichtiger als das Ausland erscheint mir das Inland, wichtiger die Hebung der innerdeutschen Bodenschätze und deutschen Verkehrs, als eine wesentlich auf fremde Erze begründete Industrie und Verkehr, die unserm Vaterlande nicht das bringen, was ihm am meisten nutzen kann. Durch fremde Materialien dürfen wir unsere heimischen Bodenschätze nicht entwerten lassen. Wir müssen aber auch haushalten mit unseren nationalen Bodenschätzen, etwa z. B. an Kohle oder Kohlensäure, und sie nicht dem Ausland billiger liefern als dem eignen Land, nur um etwa die zu groß angelegten industriellen Werke zu beschäftigen. Ehe wir unsere Interessen dem Ausland zuwenden, ist nachzuforschen, ob nicht allgemeine deutsche Interessen und nicht die Interessen von einzelnen engeren deutschen Bezirken durch die ausländische Einfuhr zuweit geschädigt werden.

Mit vorzüglicher Hochachtung

ergebenst

Chelius.

XIII.

Der Vorsteher des Mineralog.-Geolog. Instituts der Königlichen Technischen Hochschule Berlin, Herr Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Hirschwald schreibt mir:

Charlottenburg b. Berlin, den 19. Mai 1904.

Sehr geehrter Herr!

Mit großem Interesse habe ich von Ihrer Denkschrift betreffend die „Einrichtung einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches“ Kenntnis genommen. Der mit eingehender Sachkenntnis aufgestellte Arbeitsplan läßt erkennen, welchen außerordentlichen Nutzen ein derartiges staatliches Unternehmen in wissenschaftlicher, technischer, nationalökonomischer und speziell handelspolitischer Hinsicht, wie auch als Grundlage für die einschlägige Gesetzgebung gewähren würde.

Eine nicht unerhebliche Schwierigkeit wird allerdings dadurch entstehen, daß die Bergwerks- und Hüttenbesitzer, deren Mitarbeit nicht zu entbehren sein dürfte, sich zum Teil, der zu fordernden Deklaration gegenüber, ablehnend verhalten werden. Aber es läßt sich wohl annehmen, daß dies vorzugsweise nur von denjenigen Industriellen zu befürchten sein wird, welche Ursache haben, die Feststellung des merkantilen Wertes ihrer Werke zu scheuen. Ob etwa durch gesetzliche Maßnahmen eine Deklarationspflicht zu erzielen wäre, müßte der Erwägung der gesetzgeberischen Faktoren überlassen bleiben.

Daß aber diese und mancherlei andre Schwierigkeiten nicht unüberwindlich sind, beweisen die erfolgreichen, gleichartigen Arbeiten in den Vereinigten Staaten Nordamerikas.

Ich wünsche aufrichtig, daß Ihre dem Gemeinwohl in so mannigfacher Weise nützlichen Bestrebungen den erhofften Erfolg haben mögen!

Mit vorzüglicher Hochachtung

ergebenst

Prof. Dr. Hirschwald.
Geheimer Regierungsrat.



XIV.

Herr Geheimer Bergrat Professor Dr. A. von Koenen von der Universität Göttingen schrieb mir:

Göttingen, den 10. März 1904.

Geehrtester Herr!

Ihre Vorschläge bezüglich einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches scheinen mir sehr beachtenswert zu sein; ich habe aber dabei doch das Bedenken, daß es oft recht schwierig sein wird, zuverlässige Daten über die Ausdehnung der Lagerstätten und die Leistungsfähigkeit der Werke zu erlangen. Ich habe wiederholt noch in neuerer Zeit gesehen, daß selbst tüchtige, erfahrene Bergleute in dieser Beziehung stark getäuscht worden sind.

Ganz ergebenst

v. Koenen.

XV.

Herr Prof. Dr. K. Oebbeke, Vorstand des mineralogisch-geologischen Laboratoriums der k. Techn. Hochschule in München, schreibt mir:

München, den 11. Juli 1904.

Sehr geehrter Herr Krahmann!

Mit großem Interesse habe ich die mir s. Z. freundlichst zugesandte Denkschrift eingehend gelesen. Wenn ich Ihnen nicht schon früher meine Ansichten über dieselbe mitteilte, so glaubte ich eben in Anbetracht der ausführlichen Besprechungen, welche ich mit Ihnen kurz vor Veröffentlichung der Denkschrift hier in München hatte, davon absehen zu können. Ihrem von neuem kürzlich ausgesprochenen Wunsche, mich in der fraglichen Angelegenheit auch schriftlich zu äußern, komme ich nun, wenn auch etwas verspätet, gerne nach.

Zunächst möchte ich betonen, daß ich Ihre Anregungen aufs freudigste begrüße, umsomehr, da in denselben Bestrebungen zum Ausdruck kommen, welche ich, freilich nur in bescheidenem Maße, für Bayern seit Jahren zu pflegen versucht habe. Hierbei habe ich aber schon genügend die Schwierigkeiten kennen gelernt, welche auch bei einer Verwirklichung Ihrer Pläne zu überwinden sind, und ich bin der Überzeugung, daß man zu einem Erfolg nur dann gelangen wird, wenn die verschiedensten staatlichen und privaten Interessentenkreise Hand in Hand arbeiten.

Es ist vor allen Dingen auch notwendig, daß der Mineralogie und Geologie an denjenigen Anstalten, die das Hauptkontingent der Techniker stellen, d. h. an den technischen Hochschulen, mehr Bedeutung und Unterstützung gewährt werde, als das bisher wohl geschieht, und es ist unter anderem besonders der Wirtschaftsgeologie ein entsprechender Platz einzuräumen. Bezüglich dieser Frage verweise ich Sie auf meine am 10. Dezember 1902 gehaltene Rede „Die Stellung der Mineralogie und Geologie an den Technischen Hochschulen“.

Ein anderer wichtiger Punkt muß gleichfalls durch Ihre Denkschrift angeregt werden. Es ist dies die Ausbildung der Mineralogen und Geologen.

Wer heute eine Arbeit über ein mineralogisches, krystallographisches, petrographisches, geologisches oder paläontologisches Thema gefertigt und mit dieser Arbeit promoviert hat, nennt sich Mineraloge oder Geologe. Nur sehr wenige derselben sind aber oder werden das, was sie sein wollen. Zum praktischen Mineralogen oder Geologen ist es noch weit hin — diese brauchen praktische Erfahrung im Felde! Und da komme ich denn, in vollständiger Übereinstimmung mit Beyschlag, Sauer und Schmeisser zu der Forderung, daß die von Ihnen gewünschten Aufnahmen in erster Linie von den geologischen Landesanstalten, bezw. von solchen Leuten ausgeführt werden, die mit diesen Anstalten in Verbindung stehen oder für welche auf Grund ihrer Ausbildung die Garantie gegeben ist, daß sie die an sie gestellten Forderungen zu erfüllen in der Lage sind!

Es würde hier zu weit führen, auf alle die Anregungen, welche Sie in Ihrer Denkschrift geben, auch nur flüchtig einzugehen. Es mag genügen, darauf hinzuweisen, daß ich vor allem die geologischen Landesanstalten der verschiedenen Staaten für berufen erachte, die von Ihnen geäußerten Pläne zu erfüllen. In Verbindung mit denselben oder im Anschluß an sie könnten ja dann auch andere staatliche Anstalten oder private Institute, Lehrer der Hochschulen, speziell der Bergakademien und technischen Hochschulen, sowie Privatpersonen, welche sich durch die entsprechende Vorbildung und ihre frühere Tätigkeit etc. dazu eignen, arbeiten.

Die von Sauer verlangte Berücksichtigung der Landwirtschaft halte ich für unabweislich. Nicht zu übersehen wäre bei dem hydrotechnischen Teil (Wasserversorgung etc. etc.) eine sorgfältige Behandlung der Mineralquellen.

Es dürfte Sie wohl auch interessieren zu erfahren, daß von dem k. b. Oberbergamte in München auf der Gewerbeausstellung in Nürnberg im Jahre 1886 eine (nicht veröffentlichte) Karte zur Ansicht gebracht worden war, auf welcher die in Bayern vorkommenden nutzbaren Mineralien, Gesteine u. s. w. nach ihren Produktionsgebieten eingetragen sind. Auf der Bayer. Landes-Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung an gleichem Orte im Jahre 1896 hatte das mineralogisch-geologische Laboratorium der k. Technischen Hochschule in München eine Sammlung der nutzbaren Gesteine, Mineralien, Erden etc. Bayerns mit Erfolg ausgestellt und eine ähnliche Zusammenstellung, nur noch in erschöpfenderer Weise, wird auf der Bayer. Jubiläums-Landes-Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung in Nürnberg im Jahre 1906 zur Ausstellung gelangen. Bei dieser Gelegenheit sollen auch statistische Erhebungen über Produktion u. s. w. in möglichst eingehender Weise erhoben werden, um so eine Erweiterung und Vertiefung der seit dem Jahre 1848 vom k. b. Oberbergamte zu München veröffentlichten „Übersicht der Produktion des Bergwerks-, Hütten- und Salinen-Betriebes im bayerischen Staate“ zu bieten.

Es werden bei dieser Veranstaltung auch manche Ihrer in der Denkschrift gegebenen Anregungen, soweit sie sich hierbei zur Verwirklichung eignen, berücksichtigt werden.

Für einen rascheren Erfolg Ihrer Bestrebungen halte ich im Einklang mit Beyschlag eine Beratung in einem kleineren Kreise von Fachgenossen für sehr vorteilhaft, denn es ist nicht möglich, nur auf dem Wege von Zuschriften alles Für und Wider, das bei eingehender Behandlung Ihrer Vorschläge auftauchen wird, klar darzulegen.

Von Herzen wünsche ich Ihnen zu Ihrem großen Unternehmen alles Gute!

Wird die Bedeutung der Geologie für das wirtschaftliche Leben in weiteren Kreisen erkannt und wird sich auf die Erfahrung der wissenschaftlichen Mineralogie und Geologie eine praktische Mineralogie und eine praktische Geologie oder kurz gesagt: eine Wirtschaftsgeologie aufbauen, so wird der Segen einer solchen für das gesamte praktische Leben Deutschlands nicht ausbleiben!

Mit freundlichsten Grüßen

Ihr ergebenster

K. Oebbeke.

XVI.

Herr Dr. R. Scheibe, Professor der Mineralogie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin, schreibt mir neuerdings:

Wilmersdorf b. Berlin, den 10. Mai 1904.

Verehrter Herr Krahmann!

Vor etlichen Wochen schon habe ich mit meinem Danke für Ihre Denkschrift Ihnen mitgeteilt, mit welcher Teilnahme und Freude ich sie gelesen habe. Einer so mühevollen, vielseitig anregenden und so hohe, wichtige Ziele anstrebenden Arbeit mußte man den verdienten Erfolg wünschen, der unserm Vaterlande zu Gute kommen wird. Inzwischen hat sich gezeigt, daß Ihnen wohl allseitig zugestimmt wird. Und mag es lange dauern, ehe Ihr Endziel näher rückt, aus den Vorarbeiten schon wird wesentlicher Nutzen erblühen.

Ihr Wunsch, Ihnen zur Förderung der guten Sache Einzelheiten aus dem Kreise der Erfahrungen anzugeben, wird Ihnen von vielen Seiten besser erfüllt werden können, als von mir. Von einigen Hinweisen mögen Sie beurteilen, ob sie der Erwähnung wert scheinen.

So ist mir die Dürftigkeit wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Kenntnis vieler Graphitlager seiner Zeit bei Gelegenheit einer Zusammenstellung aller bekannten Graphitvorkommnisse und ihrer Bedeutung für eventuelle Ausbeutung aufgefallen; auch beim Wolframit, Marmor und Glimmer empfand ich es mehrfach.

Ich denke dabei auch an meine Thüringer Heimat. Immer und immer wieder werden dort Mittel geopfert, hier für Versuche auf Kohlen, dort auf Eisen- und Manganerze, an einer drittten Stelle für solche auf Kupferschiefer, die meist eine bessere Verwendung fänden. Sind die Verhältnisse auch nur enge, so läge es doch im Interesse der Gegend, wenn die maßgebenden Grundlagen geschaffen würden, die die Unternehmungslust in rechte Bahnen leiten könnten. Also Glückauf!

Mit freundlichem Gruß

stets Ihr

R. Scheibe.

Referate.

Der Cripple Creek-Golddistrikt, seine Entdeckung, Entwickelung, Geologie und Zukunft. (W. A. Liebenam; Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1904. No. 1, 3, 5, 7, 9, 12; mit Taf. I und II.)

Wie im Dezemberheft v. J. in der Zeitschrift für praktische Geologie der Witwatersrand vom Verfasser zum Gegenstande bergwirtschaftlicher Betrachtungen gemacht worden ist, so sind in dem vorliegenden Aufsatze ähnliche Betrachtungen über den Cripple Creek-Golddistrikt angestellt worden, die um so interessanter sind, als die Eindrücke über den besprochenen Distrikt an Ort und Stelle gewonnen wurden und das Gebotene infolgedessen Gewähr für die Richtigkeit bietet.

Der Bergbau Colorados datiert vom 6. Mai 1859, an welchem Tage J. H. Gregory den Ausbiß eines Ganges bei Gilpin County entdeckte. Von diesem Orte etwa 115 km entfernt liegen die Goldfelder von Cripple Creek, deren eigentliche Entdeckung erst etwa um das Jahr 1890 fällt. Allerdings war im Jahre 1884 bereits infolge von Gerüchten über Goldfunde ein „Stampede“ mitten in das damals mit Weiden bedekte, heute in hoher industrieller Blüte stehende Gelände von Cripple Creek veranlaßt worden, ohne daß jedoch irgend welche Erzfunde gemacht worden waren. Wenn trotzdem später an derselben Stelle ein ausgedehnter Goldbergbau entstanden ist, so läßt sich daraus schon schließen, daß rastloser Eifer und planvolles Suchen und nicht blinder Zufall den Weg zur Entdeckung bedeuten, wenn auch die Auffindung und erste Entwickelung der Goldminen nicht frei von Romantik ist.

Der erste Goldsucher, Bob. Womach, ein Farmer, benutzte seine freie Zeit zum Gold-

graben. Seine Erfolge waren entsprechend seinen Mitteln anfänglich gering, immerhin so, daß im Dezember 1890 zwei weitere Schürfer, E. M. de la Vergue und F. F. Friesbee, am Colorado Spring weitere Schürfversuche machten und bereits im Februar 1891 zum zweiten Male kamen, um sich nunmehr regelrechte Grubenfelder abzustecken. Einen hervorragenden Anteil an der Entdeckung der erzführenden Gänge hatte der bis dahin als Zimmermann arbeitende und im Jahre 1902 als Millionär verstorbene Stratton, der Gründer der Independence-Mine.

Der als goldführend bekannte Teil des Distrikts bedeckt eine Fläche von etwa 8 km Länge und 6 km Breite und weist eine Reihe von Bergen auf, die von etwa 100 bis 400 m über das allgemeine Niveau des Landes emporragen und deren absolute Höhe über dem Meeresspiegel etwa 3000 — 4000 m beträgt. Wegen der südlichen Abdachung und der verhältnismäßigen Spärlichkeit eines schützenden Baumwuchses ist das Oberflächengestein, das größtenteils eine spaltbare Struktur besitzt, infolge des bei diesen Höhen großen Temperaturwechsels zertrümmert worden. Von dieser Zertrümmerung ist auch das Erz, das im wesentlichen aus mineralisiertem und angereichertem Muttergestein besteht und verhältnismäßig wenig Quarz enthält, nicht ausgenommen. Während in anderen Golddistrikten die Gangausstriche deutlich sichtbar sind und ebenso wie tiefe Schluchten dem Prospektor den Weg weisen, fehlen in Cripple Creek beide Merkmale.

Die Gruben von Cripple Creek liegen in einem Komplex von Eruptivgesteinen, die in einem verhältnismäßig jungen Alter, dem Miocän, ihren Weg durch den unterliegenden und zum Teil zu Tage tretenden grobkrystallinen Granit fanden. Das gewöhnlichste Eruptivgestein ist eine Andesitbreccie, von den Bergleuten fälschlich Porphyr genannt. Die Breccie ist wieder von jüngeren Eruptivgesteinen durchbrochen worden, von denen der in annähernd vertikalen dünnen Gängen vorkommende Phonolit der wichtigste in Bezug auf das Erzvorkommnis ist. Die Gänge folgen Bruchlinien in den älteren Gesteinen, die sich allmählich während der Perioden, in denen die Gesteine Pressungen unterworfen waren, aus den Linien der größten Widerstandslosigkeit entwickelt hatten. Durch diese Risse stieg der Phonolit in einem weichen, wenn nicht geschmolzenen Zustande empor. Die so geschaffenen Strukturverhältnisse gaben der späteren Zirkulation der Untergrundwasser ihren Lauf. Die Erzablagerungen waren das Resultat solcher Zirkulation. Die Bruchlinien, die durch die zementierenden Wirkungen und die nachfolgende Abkühlung und Zusammenziehung des warmen Eruptivgesteins vergrößert wurden, erzeugten neue Linien von der größten Widerstandslosigkeit, die parallel mit den älteren laufen, am Kontakte zweier Gesteine, die an Härte und Struktur verschieden sind.

Der Cripple Creek - Distrikt bietet eine große Mannigfaltigkeit in Gangstrukturen. Viele Erzgänge sind im wesentlichen mineralisierte Gesteinsgänge, d. h. der ganze Eruptivgang ist mehr oder weniger mit Gold angereichert. Einen anderen Typus stellen jene Erzgänge dar, die Phonolitgänge begleiten und sich in der Andesitbreccie stets in unmittelbarer Nähe des Phonolitganges halten. Einen auffallenden Gegensatz zu den beiden genannten Gangtypen bieten diejenigen Gänge, welche von einem Gestein in das andere übersetzen, wie z. B. der Independencegang, der aus der Breccie heraustritt und nach Süden im Granit fortsetzt, ohne daß irgend ein drittes Eruptivgestein den Gang ausfüllt. Er hat sich also auf einer, wenn auch nur unscheinbaren Bruchlinie gebildet. Wo der Gang den Kontakt durchkreuzt, wechselt auch das Erz sofort von goldhaltiger Breccie in goldhaltigen Granit um.

Das Gold kommt entweder als Freigold oder als Tellurid vor, und zwar in den den Granit durchstreichenden Erzgängen in den porösen kleinen Aushöhlungen, die infolge der Auflösung der mehr löslichen Bestandteile des Granits entstanden sind, während im Phonolit der Goldgehalt häufiger an den Seiten der durch ihn ausgefüllten Spalten als in seiner eigenen inneren Masse auftritt; ganz verschieden in allen möglichen unregelmäßigen und sporadischen Verteilungen ist das Goldvorkommen in der Andesitbreccie.

Das Auftreten von Telluriden — Verbindungen des Elementes Tellurium mit gewissen Metallen — ist eine charakteristische Eigenschaft der Erze des Distrikts. Als die hauptsächlichsten und wertvollsten in den Cripple Creek - Erzen gefundenen Telluride kommen Sylvanit, Calaverit und Petzit in Betracht. Als mineralogische Kuriositäten werden gefunden: Quecksilbertellurid = Coloradoit, Wismuttellurid = Tetradymit, Bleitellurid = Altait, Nickeltellurid = Melonit. Gediegenes Tellurium ist in Cripple Creek nicht gefunden worden, wenn selbst bei den Bergleuten alles das mit Tellurium bezeichnet wird, was bei den Proberöstversuchen keinen Rückstand oder doch nur einen solchen ohne Edelmetalle hinterläßt.

Sylvanit (Schrifterz), nach der Lokalität seiner Entdeckung in Siebenbürgen benannt, ist das charakteristischste der Cripple Creek-Erze. Es ist ein Doppeltellurid und ent-

hält 26 Proz. Au, 16 Proz. Ag und 56 Proz. Te; es ist ein glänzendes silberweißes Mineral. — Calaverit ist ein einfaches Tellurid des Goldes, 44,5 Proz. Au und 55,5 Proz. Te, es hat bronzegelbe Farbe und ist schwierig von Eisenpyriten zu unterscheiden. Es hat seinen Namen von dem Calaveras-Bezirk in Kalifornien. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß zwischen dem Sylvanit und Calaverit noch andere bisher nicht nachgewiesene Mineralien vorkommen. — Das dritte wichtige Mineral, der Petzit, genannt nach dem deutschen Chemiker Petzi, ist wie Sylvanit ein Doppeltellurid von Gold und Silber, 25 Proz. Au, 42 Proz. Ag und 33 Proz. Te. Es ist dunkler als Sylvanit, etwa stahlgrau bis eisenschwarz.

Die Gänge von Cripple Creek werden durch die Gegenwart von Fluorit ausgezeichnet, ohne daß jedoch aus dem Fehlen oder Vorhandensein des Fluorits ein Schluß auf den Goldgehalt eines Ganges gezogen werden könnte.

In den oberen Strecken der Gruben sind die im Bereich der Oberflächenwasser auftretenden Telluride zersetzt, und das Gold kommt in freiem Zustande vor. Unterhalb einer Teufe, die zwischen 30 bis 150 m wechselt und die nicht von den Oberflächenwassern erreicht wird, treten die Telluride in ihrer ursprünglichen Schönheit auf. In größerer Teufe, etwa zwischen 250 und 350 m, werden die Erze mehr komplex wegen des zunehmenden Gehaltes an basischen Mineralien, hauptsächlich Eisenpyriten, daneben Bleiglanz und Stibnit.

Bei weitem das meiste Gold im Handel ist von einfachen Erzen gewonnen worden, d. h. aus denen, die das Gold in freiem Zustande in Quarz verteilt enthalten. Pochwerksarbeit zusammen mit Amalgamation ist der alte zur Gewinnung verwendete Prozeß. Ein anderer Typus wird durch Erze vertreten, in denen das Gold innig mit Eisenpyriten vermischt auftritt. Modifizierte Pochwerksbehandlung, sowie chemische und Schmelzprozesse mancher Art werden zur Zugutemachung dieser Erze verwendet. Der dritte Typus des Goldbergbaues wird durch diejenigen Erze dargestellt, welche das Gold im Tellurid enthalten; für diese kommen hauptsächlich Chlorinations- und Cyanidprozeß in Betracht. — Der Cripple Creek-Distrikt hat entsprechend allen drei vorkommenden Typen alle möglichen Goldgewinnungsmethoden gesehen. Anfänglich wurde hauptsächlich mit Pochwerken gearbeitet. 1893 waren 210 Pochstempel im Betrieb, heute ruhen alle. Obgleich die anfänglich gewonnenen Erze von der Oberfläche stammten und demnach Freigold enthielten, so waren doch die Goldpartikelchen mit einem Häutchen von Eisentellur überzogen, welches der Amalgamation ein ernstes Hindernis bereitete. W. S. Korse errichtete daher bereits im Jahre 1892 eine Chlorinationsanlage: Es wurde die gewöhnliche Fässerchlorination ausgeführt. Als Niederschlagsmittel werden Holzkohle, Schwefelwasserstoff und neuerdings auch Ölrückstände von der Destillation des Petroleums, welche auch beim Rösten wegen der guten und schnellen Regulierung der Röstöfen beliebt sind, verwendet. Der Cyanidprozeß wurde gleichfalls schon im Jahre 1892 in einer kleinen Anlage mit Erfolg versucht. Jedoch deutet der Gang der Ereignisse unfehlbar darauf hin, daß die künftige Erweiterung der Extraktionsanlagen eine Zunahme der Chlorinationsanlagen gegenüber den Cyanidanlagen begünstigen wird, und zwar weil letztere oxydische Erze verlangen und demnach bei deren Mangel ein Rösten stattfinden muß; der Hauptvorteil vor dem Chlorinationsprozeß ist demnach verloren gegangen.

Die Gesamtkosten für die Erzbehandlung betragen bei einer großen Anlage 16,80 M. pro Tonne. Die Kosten des Röstens sind in letzter Zeit höher geworden, da infolge der Zunahme der Teufe der Gruben der Schwefelgehalt von 1 Proz. im Jahre 1895 auf 2,25 Proz. im Jahre 1900 gestiegen ist.

Zwei interessante Erscheinungen der Aufbereitungspraxis von Colorado sind durch die Behandlung der Cripple Creek-Erze zum Vorschein gekommen: erstens die größere Verwendung mechanischer Röstöfen, zweitens eine Modifikation der Methoden, die bei der Probenahme der Erze befolgt werden. Bei dem wechselnden Goldgehalt ist eine sorgfältige Probenahme erforderlich. Diese wird auf eigens eingerichteten Probewerken ausgeführt, die den Zwischenhändler zwischen Bergmann und Hüttenmann bilden.

Ein auffälliger Gegensatz der Finanzverhältnisse der Industrie des Cripple Creek-Distrikts besteht im Vergleich mit den Goldfeldern in Transvaal und Westaustralien. Es ist Tatsache, daß in den beiden letztgenannten Ländern die Gruben häufig bloße Flächen von Land waren, als sie die Grundlagen zur Gründung von großen Finanzgesellschaften bildeten, und daß das Erz erst durch nachfolgende Aufschließungsarbeiten bloßgelegt wurde, die zur Zeit der ersten Organisierung nicht bestanden. In Cripple Creek dagegen waren die Bergleute meist selbst die Besitzer, und die Grube selbst mußte die Mittel liefern, die die weiteren Arbeiten erforderten. Diese Mittel konnten aber auch in der Regel von der Grube selbst aufgebracht werden, da das Erz ein reiches war; für viele Jahre betrug der Durchschnittsgehalt 3 Unzen Gold pro Tonne Erz und während der letzten Jahre 2 Unzen, trotz der großen Förderzunahme des weniger reichen Erzes. Wurden die Mittel für den Fort-

betrieb nicht herausgewirtschaftet, so kam es wohl zu einer vorübergehenden Einstellung, bis andere mehr Glück hatten oder sich Geld beschafften, zum Teil fand auch als äußerstes Hilfsmittel eine Verpachtung der Grube statt.

Eine gesunde Konkurrenz der drei bestehenden Eisenbahnlinien und der Goldzugutemachungs-Anlagen haben die Entwickelung von Cripple Creek gefördert; auch die Demoralisation des Silbermarktes im Jahre 1893 kam dem Distrikt zugute, da die Energie einer im Bergbau erfahrenen Bevölkerung nach den neu entdeckten Goldfeldern abgelenkt wurde.

Die Gesamtmineralproduktion Colorados hat einen Wert von 80 Mill. Dollar pro Jahr. Über 35000 Mann werden in den Gruben Colorados beschäftigt von einer Gesamtbevölkerung von 600000 Seelen.

Bis zum Jahre 1892 war der Silberbergbau die bedeutendste Industrie Colorados; seit jenem Jahr hat der Goldbergbau allmählich den ersteren überflügelt. In dem genannten Jahr war der Wert der Goldproduktion Colorados 5,5 Mill. Dollar. Cripple Creek war hieran mit 0,58 Mill. beteiligt, während noch im Jahr zuvor nur 2060 Dollar auf Cripple Creek entfallen. 1898 war der Wert der Goldproduktion Colorados 23,5 Mill. Dollar, woran Cripple Creek mit 13,5 Millionen partizipiert. Die Produktion Cripple Creeks ist 1902 auf 18,5 Millionen Dollar gestiegen. Die von den Gruben Cripple Creek bezahlten Dividenden betrugen im Jahre 1898 3 Millionen Dollar, im Jahre 1902 das Zweifache jener Summe.

Der Höhepunkt der Entwickelung wird durch vorstehende Zahlen noch keineswegs dargestellt, denn sowohl nach der horizontalen wie nach der vertikalen Richtung läßt sich von weiteren Durchforschungen des Gebirges das Beste erhoffen. Eine Gefahr, die schon heute die Betriebskosten mancher Gruben bedeutend erhöht, die Wassersgefahr, kann durch Verlegung eines 24 km langen Stollns, welcher die Baue bis zu 800 m freilegen würde, abgewendet werden.

Der wachsende gute Ruf von Cripple Creek hat zur Zuführung fremden Kapitals geführt mit dem Erfolge, daß weitere Aufschließungsarbeiten gemacht werden. Im Laufe dieser größeren Entwickelung werden unvermeidlich Entdeckungen gemacht werden, welche bei der jetzt schon bekannten Ausdehnung der Erzkörper und bei den ökonomischen Bedingungen, welche eine leichte Verwertung der Erze ermöglichen, eine Zukunft versprechen, die den Errungenschaften der ersten 10 Jahre des Bestehens der Cripple Creek-Goldindustrie mindestens gleichkommen und sie wahrscheinlich noch übertreffen werden.

F. W. Liebenam.

Die chilenische Salpeterindustrie. Das Vorkommen des Salpeters in abbauwürdigen Mengen ist in Chile auf die zwischen dem 18. und 27. Grad südlicher Breite liegenden Provinzen Tarapacá und Antofagastá beschränkt. Das zur Gewinnung des Salpeters dienende Material, der Rohsalpeter, span. Caliche (sprich: Kalitsche) genannt, findet sich hier ausschließlich in den östlichen Abhängen der Küstenkordillere in einer nur etwa 3 km breiten, 1000—1600 m über dem Meeresspiegel liegenden Zone. In geologischer Beziehung zeigen diese Rohsalpetervorkommen fast durchweg das gleiche Verhalten. Die Oberfläche des Salpeterterrains bildet die sog. chuca, eine 15—20 cm starke, sehr lockere Schicht gipshaltigen Sandes; unter derselben liegt ein felsartiges Konglomerat von wechselnder Mächtigkeit, welches vorwiegend aus Feldspat, Geschiebetrümmern und schwefelsauren Salzen der Alkalien besteht. Diese Schicht heißt costra und in ihren unteren Partien, wo bereits die Gegenwart von Rohsalpeter sich bemerklich macht, congelo, d. h. Zusammengefrorenes. Die Mächtigkeit der costra schwankt von 30 cm bis 6 m, meist jedoch nicht über 3 m. Die darauf folgende salpeterführende Schicht wird caliche genannt; sie enthält außer dem salpetersauren Natron in großen Mengen Kochsalz und in kleineren hauptsächlich erdige Substanzen: schwefelsaure Salze, Jod, Brom und zuweilen auch salpetersaures Kali. Die Färbung des caliche variiert von schneeweiß, schwefelgelb bis orangefarben zum Violett, Reinblau und dem Braun des Rohzuckers. Außerdem bewirken die erdigen Beimischungen vielfach abgestufte graubraune Farbtöne. Der bedeutendste Salpeterbezirk ist die Provinz Tarapacá, welche die weitaus meisten Salpeterwerke (Oficinas) aufweist, nämlich ca. 87,3 Proz. derselben. Die Verschiffungshäfen dieses Gebietes sind Iquique und Pisagua. In den anderen Bezirken, besonders im Süden, sind erhebliche geologische Abweichungen in den Lagerungsverhältnissen konstatiert worden. Der Reichtum des caliche an Salpeter, die „Ley“ desselben, ist sehr wechselnd. Die besten caliches weisen 50 bis 60 Proz., in Ausnahmefällen sogar bis zu 80 Proz. Salpeter auf, während bei den minderen Sorten die Bauwürdigkeit bei 18 bis 20 Proz. an salpetersauren Salzen aufhört. Die Mächtigkeit der caliche-Schicht beträgt

im Mittel 40—80 cm, steigt aber vereinzelt selbst bis zu 2 m. Das Gebiet, in welchem die Salpeterlager vorkommen, ist absolut vegetationslos und Regen fällt oft 3—5 Jahre lang überhaupt nicht oder doch nur so spärlich, daß kaum die oberste Schicht durchfeuchtet wird. Auf die verschiedenen Theorien über die Bildung des Salpeters kann hier nicht näher eingegangen werden; am meisten hat wohl die Erklärung von C. Nöllner, 1868, für sich, wonach die Salpeterlager ihren Ursprung dem Seetang verdanken, welcher in ungeheuren Massen hier zur Verwesung gelangt ist. Hierdurch fände auch die stetige Anwesenheit von Jod ihre Erklärung. Die Gewinnung des Rohsalpeters geschah früher in sehr unregelmäßiger und irrationeller Weise, sodaß sie mehr oder weniger den Charakter von Raubbau trug. Heute ist auch hier Wandlung geschaffen, und auf den meisten Oficinas wird das Terrain in Grubenabschnitte, calicheras, eingeteilt und durch Ausheben von Gräben der Abbau eingeleitet. Man führt zunächst Bohrlöcher durch die oben aufgezählten Schichten hindurch bis zum Salpeterlager hinab. Dann klettern Jungen in diese Bohrlöcher hinab, um sie unten nach allen Seiten hin zu erweitern und den so geschaffenen Raum dann mit selbstfabriziertem Pulver zu füllen, welches zur Explosion gebracht wird. Man verwendet ein langsam explodierendes Pulver, um möglichst große Flächen des Terrains aufzureißen und zu zerklüften. Der Schuß reißt die ganze Wand der calichera ein und wirft sie in großen Blöcken in dieselbe hinein.

Die gewonnenen Stücke werden durch Handscheidung zerkleinert, größere Blöcke mittels Dynamit gesprengt und in besonderen Haufen für die Fortschaffung bereit gelegt. Die ganze Förderung geschieht fast ausschließlich im Tagebau. Der Transport des caliche zur Fabrik erfolgt in den meisten Fällen mittels starker, zweirädriger Karreten, welche 40—50 Zentner fassen und von Maultieren gezogen werden. Da die Geleise zu häufig verlegt werden müßten, ist der Gebrauch von Feldbahnen nicht möglich. Auf der Fabrik wird das Rohmaterial gewogen und in Stapelräume gestürzt, von denen aus es durch Taschen zu den Steinbrechern rutschen kann. Die Trennung des Salpeters von den ihm beigemischten fremden Bestandteilen erfolgt durch Auskochen und Absetzenlassen des gelösten Salpeters. Dieses Auflösen geht in großen Kesseln vor sich, in denen die Lauge mittels Dampfschlangen erhitzt wird. Die Ausbeute aus dem Rohmaterial schwankt in der Provinz Tarapacá zwischen 30—50 Proz., je nach dem Gehalte des Rohmaterials und der Vollkommenheit der zur Laugerei dienenden Apparate und nach der Sorgfalt, mit der diese Operation überwacht wird. So haben sich z. B. Kugelmühlen zum Zerkleinern des Salpeters nicht bewährt, da die dichte kompakte Schlammmasse in den Kesseln dann eine genügende Umspülung aller salpeterhaltigen Partikelchen nicht ermöglicht. Sehr schwierig für diesen Auflösungsprozeß ist die Beschaffung des nötigen Wassers, welches meist aus Entfernungen von 3—6 km herbeigeleitet werden muß. Wo überhaupt kein Wasser zu erbohren ist, wie in den Salpeterwüsten von Antofagastá, wird der Rohsalpeter an die Küste gefahren und dort mit einem aus großer Entfernung hergeschafften Wasser behandelt, oder aber es muß, wie in Taltal, Wasser aus den Anden mittels großer Rohrleitungen an die Fabriken geschafft werden. Die salpeterhaltige Lauge läßt man sodann durch Rinnen in große offene Pfannen abfließen, in denen sich beim Erkalten der größte Teil des Salpeters absetzt, während besonders das mitgeführte Kochsalz gelöst bleibt. Nach 3—4 Tagen Stehenlassens wird die Lauge abgelassen und später der halbtrockene Salpeter aus den Pfannen herausgeschaufelt. Die Mutterlauge wird in Tanks angesammelt, um nach kürzeren oder längeren Zwischenräumen wieder benutzt zu werden, neuen Salpeter aufzulösen. Der Salpeter wird auf schräge, mit Eisenblech belegte Trockenbühnen während 4 Tagen zum Abtropfen der letzten Reste von Mutterlauge gebracht und dann in einen Vorratsraum, auf dessen glatt zementierter Sohle er weitere 14 Tage trocknen muß. Darauf wird er in Säcke verpackt und ist dann versandbereit. Die Menge des in den Krystallisierpfannen sich ausscheidenden Salpeters entspricht also der Differenz der Löslichkeit des Salpeters in Wasser von gewöhnlicher Lufttemperatur, 17—20° C., und der Kochhitze von 110—120° C. Bei richtig geleiteter Operation mischt sich Kochsalz dem Salpeter nur in geringer Menge bei. Alle Salpeterwerke bedienen sich der Dampfkraft zum Betriebe der Zerkleinerungsmaschinen, zum Heraufpumpen des Wassers, zum Auskochen des caliche und zur Erzeugung von Elektrizität, mit der die Fabriken durchweg beleuchtet sind. Der Betrieb geht Tag und Nacht regelmäßig und erleidet nur am Karfreitag sowie am chilenischen Nationalfesttage, dem 18. September, eine Unterbrechung.

Als Nebenprodukt wird in den Salpeterwerken, die über einen genügend jodhaltigen caliche verfügen, aus der Mutterlauge der



Salpeterauskochung Jod gewonnen. Man pumpt die Lauge zu diesem Zwecke in das Jodhaus und versetzt sie hier mit saurem schwefligsaurem Natron, welches an Ort und Stelle fabriziert wird. Durch diese Fällung scheidet sich das stark verunreinigte Jod als ein krystallinischer Schlamm ab. Man läßt die Lauge nun ab und preßt den Schlamm zu sog. Jodkäse, aus dem dann das reine Jod durch Sublimation in tönernen Retorten gewonnen wird. Für den Versand wird das Jod in kleine Fäßchen von 150 Pfund engl. Inhalt gestampft, die, um jeden Verlust des teuren Stoffes zu vermeiden, vor ihrer Einschiffung noch in Ochsenhäute genäht werden.

Eine Salpeterfabrik wie die Oficina Rosario produziert täglich ca. 7000 Ztr. Salpeter; bei 40 Proz. Ausbringen werden also 17 500 Ztr. Rohmaterial im Tage verarbeitet. Der verkaufsfertige Salpeter zeigt folgende Zusammensetzung:

ca. 95 Proz. salpetersaures Natron,
- 2 - Kochsalz,
- 0,6 - Sulfate etc.,
- 0,1 - unlösliche Bestandteile,
- 2,3 - Feuchtigkeit.

Die Jodfabrik ist im stande, ca. 5 Ztr. sublimiertes Jod im Tag herzustellen. Es werden 600 Mann beschäftigt und über 300 Maultiere sind bei der Anfuhr des Rohmaterials tätig. Die Tagesleistung einer solchen Fabrik erfordert zur Abfuhr nach dem Hafen 23—24 Eisenbahnwaggons, deren jeder 100 Sack Salpeter ladet.

Die Salpeterindustrie hat während der letzten Jahre einen ungemein großartigen Aufschwung genommen, wie aus der nachfolgenden kurzen Statistik ersichtlich ist. Während i. J. 1830 die Gesamtverschiffung von allen Häfen der Westküste Südamerikas nur 850 Tonnen betrug, beziffert sich der Weltverbrauch heute auf mehr als 1,4 Mill. Tonnen, nämlich für die Jahre 1900—1903 wie folgt:

Weltverbrauch an Chilesalpeter in tons.

	1900	1901	1902	1903
Europa	1 139 690	1 162 270	1 018 610	1 139 650
Vereinigte Staaten	180 000	192 000	221 000	264 000
Verschiedene Länder	19 200	18 000	17 600	25 500
Total	1 338 890	1 372 270	1 257 210	1 429 150
Durchschnittspreise in sh pr. cwt.	8/3½	8/10¾	9 —	9/2½
Gesamtverschiffung von der Westküste	1 435 400	1 242 700	1 364 500	1 428 500

Für Europa im besonderen zeigte Ende Dezember 1903 die Statistik über Chile-Salpeter umstehendes Bild in tons (S. 276).

Einen Vergleich der ausgeführten Salpetermengen der Jahre 1902 und 1903 nach den verschiedenen Ländern gestattet nachstehende Tabelle (Eng. Min. Journ. 1904. p. 510):

Staat	1902 Quintals	1903 Quintals	Zu- oder Abnahme Quintals
Belgien	1 277 068	1 775 457	+ 498 389
Frankreich	3 034 217	4 759 355	+ 1 725 138
Deutschland	7 362 216	8 488 434	+ 1 126 218
Holland	1 416 306	2 051 351	+ 635 045
Italien	1 162 662	562 123	— 600 539
Großbritannien	1 322 445	1 606 178	+ 283 733
Verschiedene Staaten	589 826	375 345	— 214 476
Kont. a. Bestellungen	7 924 414	5 556 511	— 2 367 903
Europa total	24 089 154	25 174 754	+ 1 085 605
Vereinigte Staaten, Ost	5 042 382	4 931 629	— 110 753
Vereinigte Staaten, West	558 457	982 646	+ 424 189
Westindien	—	49 232	+ 49 232
Südamerika	42 958	42 779	— 179
Amerika total	5 643 797	6 006 286	+ 362 489
Afrika	113 877	90 291	— 23 576
Australien	—	26 844	+ 26 844
Japan	440	55 811	+ 55 371
Mauritius	—	53 627	+ 53 627
Andere Länder	242 172	275 681	+ 33 509
Totalexport	30 089 440	31 683 294	+ 1 593 854

1 Quintal = 45,94 kg.

Es zeigt sich dabei eine Zunahme von 5,3 Proz. Der Aufschwung des Exports erklärt sich damit, daß deutsche und französische Rübenzuckerpflanzungen, sowie die Pulverfabriken der Vereinigten Staaten bedeutende Posten abnahmen. Bemerkenswert ist, daß Deutschland fast mehr als 1/4 der gesamten Produktion für seine Industrie und seinen Ackerbau in Anspruch nimmt.

Für das chilenische Staatswesen ist die Salpeterindustrie von einer weittragenden finanziellen Bedeutung; denn, da direkte Steuern im Lande fast unbekannt sind, so bilden die Exportzölle auf Salpeter die Haupteinnahmequelle des Staates. Zwar wird Salpeter schon seit Beginn der 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts als Düngemittel und zur Fabrikation von Salpetersäure verwandt, doch datiert der Aufschwung der Salpeterindustrie eigentlich erst seit dem Jahre 1883. Zu dieser Zeit kamen nämlich die hauptsächlichsten Salpeterlager, welche in den Provinzen Tarapacá und Antofagastá liegen, als Kriegskostenentschädigung in den Besitz Chiles.

In Bezug auf die Verwendung des Salpeters ist zu konstatieren, daß etwa 1/3 des gesamten Weltkonsums in der Industrie zur Darstellung von Salpetersäure und Schießpulver untergebracht wird, während 2/3 der Landwirtschaft als Düngemittel zugeführt werden. Er enthält 15—16 Proz. Stickstoff, welche schnell und leicht von den Pflanzen aufgenommen werden. Die Zahl der in der Salpeterindustrie beschäftigten Arbeiter dürfte heute 25 000 betragen. Der chilenische Staat erhebt auf Salpeter einen Ausfuhrzoll von 2 sh 4 d pro Zentner. Nach dem offiziellen Berichte des Präsidenten der Republik belief sich die Ausfuhr an Salpeter im Jahre 1902 auf 28 925 000 spanische Zentner und die des Jods auf 254 284 Kilogramm. Der Betrag der Zollabgaben für diese Mengen bezifferte sich auf 45 330 000 Pesos.

Der aus der Ausfuhrtaxe, 56 c pro Quintal, erzielte Ertrag der Regierung erreichte im Jahre 1903 die Summe von 17 742 645 $, was dem oben angegebenen Export von 31 683 294 qtl entspricht. Dabei waren die Preise des Salpeters ungewöhnlich hoch. So wurden für 95 proz. Ware 6 s bis 7 s 3,5 d pro Quintal und 96 proz. 6 s 6 d bis 7 s 4,5 d loco Schiff bezahlt. Der Wert des letztjährigen Exportes betrug daher 51 010 103 $, also fast 12 Proz. mehr als im Jahre 1902, und ist der höchste seit einer Reihe von Jahren. Bei den bestehenden Schiffsfrachtsätzen von 12 s 6 d bis 21 s 3 d per Tonne beliefen sich die Transportkosten des nach auswärtigen Plätzen verschifften Salpeters

	Hamburg und Harburg	Rotterdam	Belgische Häfen	Dünkirchen	Diverse Häfen	Zusammen am Kontinent	Großbritannien	Zusammen in Europa	Gegen dieselbe Periode 1902	1901	1900
Vorräte am 1. Jan. 1903	81 000	4 000	20 000	54 000	70 000	229 000	25 600	254 600	242 500	215 800	230 500
Einfuhr 1. Jan. bis 31. Dez. 1903	372 000	102 000	164 000	175 000	114 800	927 800	105 800	1 033 600	1 053 700	1 189 100	1 113 300
	453 000	106 000	184 000	229 000	134 800	1 156 800	131 400	1 288 200	1 296 200	1 404 900	1 343 800
Vorräte Ende Dez. 1903	21 000	7 000	13 000	41 000	47 700	129 700	22 200	151 900	254 600	242 500	215 800
Jahresablieferung 1903	432 000	99 000	171 000	188 000	137 100	1 027 100	109 200	1 136 300	1 041 600	1 162 400	1 128 000
" 1902	453 000	93 000	138 000	152 000	100 000	930 000	105 000				
Vorräte in Europa								151 900	254 600	242 500	215 800
Schwimmende Ladungen								488 000	410 000	375 000	575 000
Sichtbare Versorgung								639 900	664 600	617 500	790 800

auf 4982919 $. Dieser Betrag ist niedriger als der des Jahres 1902, was wohl darauf zurückzuführen sein wird, daß in den Monaten der höchsten Frachtsätze, Mai, Juni und Juli, zu welcher Zeit der kalifornische Weizenexport viel Schiffsraum erfordert, weniger Frachten zu verzeichnen waren.

Die einzelnen Hauptzentren der chilenischen Salpeterindustrie verschifften im Jahre 1903 folgende Mengen:

Tarapaca . .	24 140 459 qtl	(76 Proz. des
Tocopilla . .	4 246 929	Betrages von
Taltal . . .	1 668 263	1902)
Antofagasta .	895 352	
Caleta Coloso	732 291	
Summe	31 683 204 qtl	

Tarapaca und Taltal exportierten weniger als im Vorjahre. Der Gewinn war größer, verschiedene Gesellschaften bezahlten ihren Aktionären hohe Dividenden, und einige Vorteile sind daraus entstanden, daß verschiedene „oficinas“ ihren Betrieb auf „caliche“ zum Zweck der Verlängerung des Bestehens ihrer Werke eingeschränkt haben. Auf wie lange Zeit freilich noch der Reichtum an Salpeter anhalten wird, ist schwer zu bestimmen, da die Lagerstätten in Bezug auf ihre Ausdehnung und Mächtigkeit zu wenig bekannt sind, als es an einer scharfen Abgrenzung des nitratführenden vom tauben Gestein mangelt. Im Mittel schätzt Darapsky den Salpetervorrat der Provinz Taltal auf 96 ± 34 Millionen Zentner (Darapsky, Das Departement Taltal, 149). Bei einer jährlichen Ausfuhr von 2000000 Zentnern gewinnbarem Salpeter würde daher der Abbau noch 26 ± 13 Jahre umgehen können. Über die anderen Lagerstätten konnten leider keine diesbezüglichen Angaben erhalten werden, doch scheinen deren Verhältnisse den angeführten recht ähnlich zu sein. Es dürfte mithin aber wohl zweifellos sein, daß die Salpeterlager Chiles in rund 50 Jahren abgebaut sein werden, sofern der Verbrauch an Salpeter wie bisher jährlich steigt und nicht durch ein brauchbares künstliches Verfahren eine gleichwertige, die allzuhohe Ausnutzung der Lager paralysierende Salpetermenge auf den Markt gelangt.

Bruno Simmersbach. Fritz Mayr.

Die Zinnlagerstätten der malayischen Halbinsel, mit besonderer Berücksichtigung derjenigen des Kintadistriktes. (R. A. F. Penrose jr.; The Journal of Geology, Chicago 1903. S. 135—154.)

Im Südwesten der malayischen Halbinsel liegen in einer NS-Ausdehnung von 350 Meilen einige unabhängige Eingeborenenstaaten: Perak, Pohang, Selangor, Negri, Sembilan und Johor, welche sich kürzlich zu einem malayischen Staatenbunde zusammengeschlossen haben. In ihrem Gebiete liegen die meisten der auf der Halbinsel in Betrieb befindlichen Zinnerzbaue. An erster Stelle steht Perak mit über der Hälfte der gesamten Zinnproduktion, mit Kinta, als dem wichtigsten Distrikt, und Thaiping u. a. weniger wichtigen Orten. In Selangor ist Kwala Lumpur das bedeutendste Minenzentrum, dessen Produktion nur der von Perak nachsteht, während sie in den anderen Staaten von geringerer Bedeutung ist; doch sind immerhin die meisten Eingeborenen-Städte auf der Westseite der malayischen Halbinsel von der Zinnindustrie abhängig. Die Westseite ist zinnreich und goldarm, wohingegen die Ostseite zinnarm und goldreich ist. Im Südost der Halbinsel wird Zinn auch auf den Inseln Banka und Billiton, ferner auf Sumatra gewonnen.

Das Zinngebiet besteht hauptsächlich aus Granit, daneben treten Gneis, Schiefer und gelegentlich weißer krystalliner Kalk auf; im Granit ist Turmalin in der Nähe der Zinnlager ein regelmäßiger Bestandteil. Alle Gesteine, besonders die Granite sind stark verwittert und ihr Detritus bedeckt weite Flächen in den Tälern, wie entlang der Küste. Diese Alluvialablagerungen werden durch ihren Gehalt an Zinnstein zu Zinnseifen (tin placers), und aus ihnen stammt der größte Teil des auf Malaga gewonnenen Zinns, besonders aus denen des Kinta-Distrikts im südlichen Perak, der in den letzten 20 Jahren das wichtigste Zinnrevier geworden ist. Das Zinn kommt in dem alluvialen, sandig grandigen Lehm, der oft durch Eisen verkittete Sand- oder Granitdetritusmassen enthält, entweder in gleichmäßiger Verteilung vor, oder es wechseln erzreiche und -arme Schichten; im allgemeinen ist das Alluvium in den ersten 10 bis 40 Fuß unter der Oberfläche erzarm. Der ergiebigste Teil der Seifen liegt unmittelbar am Fuß des Gebirges; höher hinauf sind sie oft reicher, aber von geringer Ausdehnung, während sie abwärts mächtiger und geringwertiger werden. Die gewöhnliche Mächtigkeit der zinnführenden Schicht beträgt 1 bis 30 Fuß (z. B. Gopeng), steigt aber auch in seltenen Fällen bis 100 Fuß; so ist in Tronoh nach 30—40 Fuß tauben Gesteins die zinnführende Schicht mit 140 Fuß noch nicht durchteuft worden. Neben diesen jung alluvialen Seifen und den höher gelegenen in situ aus nicht transportiertem Gesteinsmaterial entstandenen gibt es noch ältere, Hügel und kleine Berge bildende, durch deren Erosion erst die jüngeren Seifen entstanden sind.

Das Zinn kommt vor als Zinnstein, in mehr oder weniger gerundeten, in der Regel

dunkelbraun bis schwarzen, aber auch weißen bis durchsichtigen Krystallen von 1 Zoll bis mehr als 1 Fuß Durchmesser; mit zunehmender Entfernung vom Gebirge nimmt auch die Größe der Stücke ab. Der Gehalt des Erzes an Zinn schwankt zwischen 69 und 73 Proz., der Durchschnittsgehalt der Seife beträgt 1 Proz. SnO_2; 2 Proz. sind eine gute, 3 bis 4 Proz. eine sehr reiche Seife; sehr selten kommen Anreicherungen bis auf 40—60 Proz. SnO_2 vor. Zusammen mit dem Zinnstein kommen in den Seifen vor Turmalin, Hornblende, Wolframit, Magnetit in größeren Mengen; in kleineren Glimmer, Topas, Scheelit und Saphir; an einigen Stellen sollen Thor- und Cerhaltige Minerale gefunden worden sein, ebenso Gold in geringer Menge.

Außer in den Seifen ist der Zinnstein, wenn auch nur mit vorübergehendem Erfolge, im anstehenden Gebirge gewonnen worden: im Granit (Sorakai in Perak, auf der Rin Mine im Jelibu-Distrikt in Selangor), in Sandstein und Kalkstein (Chongkat Pari in Perak). Im Granit kommt Zinnstein vor, entweder eingesprengt, oder in Hohlräumen und Klüften, vergesellschaftet mit Quarz, Turmalin, Fluorit, Pyrit, Arsenkies (oft in beträchtlicher Menge) und Kupferkies. Seltener ist das Vorkommen im Kalkstein; in der Grube der Leh Chin Tin Mining Co in Chongkat Pari kommt Zinnstein im Kalk entlang einer Bruchzone vor, teils als Imprägnation, teils in Linsen oder unregelmäßig geformten Taschen, assoziiert mit großen Mengen Pyrit und Arsenkies und kleineren von Kupfer- und Buntkupferkies und etwas Manganspat. In Brush in Perak ist Zinn parallel den Schichtflächen in einem weichen feinkörnigen Sandstein gefunden worden, der verhältnismäßig jungen Alters zu sein scheint.

Was den Ursprung des Zinnsteins betrifft, so ist kein Zweifel, daß derjenige der alluvialen Seifen aus dem anstehenden Gebirge stammt; der des Granites ist entweder primär, d. h. ein Bestandteil des Granits, oder jünger als der Granit, auf pneumatolytischem Wege entstanden. In den Sedimentärgesteinen ist der Zinnstein jedenfalls ein Produkt wässeriger Aufbereitung und stammt wahrscheinlich aus dem Granit.

F. Wiegers.

Einige Schwefellagerstätten in der Provinz Siena. (D. Pantanelli: Di Alcuni Giacimenti Solfiferi Della Provincia Di Siena. Bollettino della Società Geologica Italiana. Roma. Vol. XXII. 1903.)

In der Zone von oberen Miocänschichten, welche sich in der Provinz Siena von Boggione nach Carfini erstreckt, war das Vorhandensein von Schwefel bekannt, dessen geringe oberflächliche Spuren man mit einer schwefelhaltigen Quelle in Kausalzusammenhang brachte. Vor 5 Jahren ist nun NO von Poggio Orlando, dicht am alten Bergwerk von Casino ein wirkliches Schwefellager angeschnitten worden, dessen Ausbeute heute ungefähr 30 t gereinigten Schwefels im Monat beträgt. Die schwefelführenden Schichten sind älter als die Braunkohlenschichten von Casino: unter Schichten von dichtem, kalkfreiem schwärzlichen Ton, welcher schon kleine Mengen Schwefel enthält, liegt eine Schicht von körnigem Gyps mit wenigem und zerstreutem Schwefel; dann aber folgt die eigentliche im Mittel 1,20 m mächtige schwefelführende Schicht, in der der Schwefel teils in großen Massen vereinigt ist, teils einen Kalkgang ausfüllt. Der Schwefel ist amorph, seltener sind durchsichtige und krystallisierte Massen. Im Liegenden folgt Kalk, dessen obere Teile noch Spuren von Schwefel enthalten, und unter dem Kalk beginnen wieder tonige Schichten mit Süßwasserfossilien. Im Ton des Hangenden dagegen sind Fossilien so wenig wie im Kalk aufgefunden worden.

Ein zweites, durchaus ähnliches Schwefelvorkommen findet sich bei Arbiola in der Nähe von Vagliagli, aber von geringerer Ausdehnung und nicht lohnend zum Abbau. Beide Lagerstätten gleichen den berühmteren Siziliens und der Romagna in der Aufeinanderfolge der Schichten, doch während diese marinen Ursprunges sind, stellen jene Süßwasserablagerungen dar. Es ist daher auch die Herkunft des Schwefels eine andere, der entweder von älteren Gesteinen stammen kann (Serpentin von Trasqua?) oder vulkanischen Ursprunges ist, da Arbiola — das auch eine Schwefelthermale besitzt — im Zentrum eines Erdbebengebietes liegt.

F. Wiegers.

Über heiße Quellen. (E. Suess: S.-Abdr. aus: Verhandl. d. Ges. deutsch. Naturf. und Ärzte 1902. I. Allgem. Teil. 20 S. 8°.)

Die durchaus noch nicht in allen Punkten gelösten Fragen über das Wesen der Karlsbader Thermen boten E. Suess gelegentlich der Jahresversammlung der im Titel genannten Gesellschaft die Veranlassung, von Karlsbad ausgehend seine Ansichten über die heißen Quellen in einem Vortrage darzulegen. Er stützt sich dabei auf ältere Anschauungen. Den Posepnyschen Terminus „Vadose" Wasser für von Tage infiltrierende Wasser faßt Suess noch weiter und begreift alle Teile der Hydrosphäre darunter.

Zwei Arten von pulsierenden Quellen unterscheidet Suess. 1. Die Geysir- oder



Siedequellen (nur in vulkanischen Gebieten), 2. Sprudelquellen (das Pulsieren erfolgt weniger regelmäßig und in kurzen Zwischenräumen).

Auch die Vulkane, bei deren Ausbrüchen ja Wasserdampf die Hauptrolle spielt, zeigen rhythmisches Pulsieren („strombolische Phase eines Vulkans") und würden demnach nur für eine Form der Siedequellen zu gelten haben. Wie in diesen, sind in dem Krater die aufsteigenden Gasblasen, die aus einer Temperaturzone stammen müssen, in der von vadoser Infiltration nicht mehr die Rede sein kann, selbst die Wärmeträger. Sie bringen die Laven durch Abgabe von Wärme zum Schmelzen und steigen in Intermittenzen empor.

Für das Auftreten der den Vulkanen entweichenden Gase (Wasserdampf, Chlor, schwefelhaltige Gase, Kohlensäure) gibt es eine bestimmte Regel. Die heißesten Ausströmungen sind wasserdampffrei. Sie enthalten Chlorverbindungen (HCl- Dämpfe, NaCl u. a.) Fluor, Bor und Phosphor. Diese treten alle mit sinkender Temperatur der Fumarole zuerst zurück. Schwefel und Arsen hält länger an, am längsten Kohlensäure. Alle diese Verbindungen bilden sich erst in Berührung mit der Atmosphäre oder doch erst in den höheren Teilen der Esse aus ihren Bestandteilen. Sie stammen aus tieferen Innenregionen und sind die Äußerungen einer Entgasung des Erdkörpers. Auf diese Weise sind die Ozeane und die ganze vadose Hydrosphäre von dem Erdkörper abgeschieden worden. Auf diese ältere Ansicht kommt Suess zurück. Den vadosen Wassermengen der Erdoberfläche werden so frisch gebildete, aus großen Tiefen stammende, juvenile Wassermassen, wie er sie nennt, zugeführt.

Daß die Siedethermen auch nur juveniles Wasser führen, geht daraus hervor, daß sie in direkter Abhängigkeit von Lavaherden stehend vorkommen, aus deren Abkühlung und Entgasung sie entstehen.

Das Gebiet der Karlsbader Thermen weist auf den Zusammenhang zwischen Mineralquellen und Erzgängen hin. Die heißesten Fumarolen sind trocken und liefern nur Sublimationsprodukte, die späteren, namentlich die sulfidischen Fumarolen sind von Wasserdampf begleitet und ihre Ablagerungen werden geschichtet oder zonenförmig über einander gelagert sein können. So sind die Zinnerzlager durch Sublimation entstanden. Alle ihre Elemente finden sich in den heutigen Fumarolen der Liparischen Inseln wieder. Die Zinnerzlager gehen nicht besonders tief hinab und bilden meist den „zinnernen Hut" über sulfidischen Gängen in der Teufe. Sie deuten auf die heißesten Phasen der Gangbildungen. Die Vertreter der allerjüngsten Phase der Erzgängebildung sind die bisweilen auch auf Gängen angefahrenen Thermen. Die Alkalien, die sie führen, sind auf den Erzgängen ihrer größeren Löslichkeit wegen nicht zur Ablagerung gelangt.

Karlsbad liegt nun auf dem Ausgehenden eines Ganges. Oberflächlich ist das Quellsystem von der Sprudelschale, seinem eigenen Absatze, bedeckt, darunter sind jedoch die Gangspalten mit Hornstein- oder Aragonitgängen ausgefüllt. Die große Menge Kohlensäure der Thermen ist juvenil und an den Basaltzug gebunden.

Es gibt also vadose und juvenile Quellen, erstere gehen aus der Infiltration von Tagewässern hervor, letztere steigen als Nachwirkungen vulkanischer Tätigkeit aus den Tiefen des Erdkörpers auf. Der Karlsbader Sprudel ist ebenfalls juvenil.

Unter den vadosen Quellen werden noch drei Gruppen unterschieden: 1. Die gewöhnlichen süßen Trinkquellen (Karbonate führend)., 2. Vadose Quellen mit besonderer Mineralisation (Jodwässer, Bitterwässer). 3. Die Wildwässer (mineralarm, indifferente Thermen). Die juvenilen Quellen zerfallen in solche im engeren Sinne (Temperatur von den Jahreszeiten unabhängig) und in die Siedequellen.

Paul Gustaf Krause.

Literatur.

29. Barré, O.: L'architecture du sol de la France; Essai de Géographie tectonique. Paris, Armand Colin, 1903. 396 S. mit 189 Fig. Pr. 10 M.

Das Buch stellt einen Versuch dar, die geographischen Verhältnisse Frankreichs mit Hilfe des durch den Geologen ermittelten tektonischen Aufbaus des Untergrundes dieses Landes zu erklären. Die Einleitung bringt zunächst historische Geologie, in der die Gebirgsglieder aufgezählt werden, aus denen sich nach den Gesetzen der tektonischen Geologie der Boden aufbaut. Danach werden die Vorgänge erläutert, die eine Umbildung und Veränderung der Oberfläche verursachen, die einerseits die widerstandsfähigeren Terrainkanten herausmodellierten, andererseits die flache, ursprünglich von Gebirgen noch nicht unterbrochene Gestalt der Erde wiederherzustellen suchen.

In einem ersten Kapitel bespricht Verfasser die Hauptformen des Landes und verfolgt ihren Wechsel in den aufeinander folgenden geologischen Perioden. Die andern Kapitel enthalten die Beschreibung der einzelnen Teile Frankreichs in dieser Reihenfolge: Norden und Nordwesten, Nordosten, Osten und Südosten, Süden und Südwesten, Westen, Zentrum und Küsten. *O. T.*

30. Becker, August: Krystalloptik; eine ausführliche elementare Darstellung aller wesentlichen Erscheinungen, welche die Krystalle in der Optik darbieten, nebst einer historischen Entwickelung der Theorien des Lichts. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1903. 356 S. mit 106 Fig. Pr. 8 M.

Verfasser gibt eine umfassende Darlegung sämtlicher Erscheinungen auf dem Gebiete der Krystalloptik mit Berücksichtigung der Erklärungsversuche, die im Laufe des vorigen Jahrhunderts ausgedacht wurden und zum Teil durch ihren Einfluß auf viele Disziplinen der Physik eine größere Bedeutung erlangten.

Im Hauptteil wird besprochen die geradlinige Polarisation, Wellenflächen, chromatische Polarisation, zirkulare und elliptische Polarisation, Drehung der Polarisationsebene, lamellare Polarisation, Absorption in Krystallen, Reflexion des Lichts und die optische Krystallanalyse. Dann folgen die Polarisationsapparate. Während in diesem Teil des Buches der Einfachheit halber die Prinzipien der Undulationstheorie zur Erklärung beibehalten wurden, folgt im Kap. XI eine Übersicht über die wesentlichen anderen Theorien und eine Darstellung der Prinzipien der elektromagnetischen Lichttheorie.

Zum allgemeinen Verständnis reichen die gewöhnlichen mathematischen Vorkenntnisse aus. Einzelne tiefere Zweige der Disziplin werden durch in kleinerem Druck gegebene Ableitungen dem Vorgeschrittenen eröffnet. *O. T.*

31. Marr, J. E. M.: Agricultural Geology. London, Methuen u. Co., 1903. 318 S. mit einer Karte und 104 Fig. im Text. Pr. 6 M.

„Das Buch ist geschrieben für Studenten, die sich zum landwirtschaftlichen Examen vorbereiten.“ Ein größeres Interesse beansprucht es nicht. In vier Abteilungen behandelt der Verf. die Zusammensetzung und Struktur der Gesteine, die Tätigkeit der geologischen Agentien, die geologische Aufnahme und die spezielle Geologie Großbritanniens. Dem Zweck des Buches, das natürlich ein Lehrbuch nicht ersetzen kann, entsprechend sind die erläuternden Figuren, die meist nach Art der Faustzeichnung nur aus wenigen Linien mit eingesetzten Zeichen bestehen, nur dazu da, den Leser an das in der Vorlesung Gesehene zu erinnern. Das Buch wird englischen Studenten als Repetitorium gute Dienste leisten können. *O. Tietze.*

32. Platz, E.: Einleitender Text zu: „Alpine Majestäten und ihr Gefolge. Die Gebirgswelt der Erde in Bildern.“ II. u. III. Bd., 272 bezw. 268 Ansichten mit 12 bezw. 14 Seiten Text und einer Gliederungskarte der Alpen i. M. 1 : 2 500 000 von Prof. Dr. A. Rothpletz. Vereinigte Kunstanstalten A.-G., München, Kaulbachstr. 51a, 1902 u. 1903. Monatlich 1 Heft im Format 45:30 cm mit mindestens 20 Ansichten auf Kunstdruckpapier; Text mit Titel und Register im letzten Monatshefte. Pr. des Heftes 1 M., des Bandes in Prachtband geb. 18 M., der Einbanddecke 4 M., einer Sammelmappe 5 M., der Alpenkarte 0,40 M.

Seit wir d. Z. 1902. S. 62 den ersten Band besprachen, ist das schöne Werk rüstig fortgeschritten. Es liegen jetzt 3 reichhaltige, abgeschlossene Bände und vom IV. Bande bereits vier Hefte vor. Die Fortsetzung hielt, was der gelungene Anfang versprach, ja Aufnahme, Papier und Wiedergabe sind mit dem Fortschritte der Technik stetig vollkommener geworden. Der Text faßt die Aufnahmen gruppenweise zusammen; hält man die verschiedenen, meist sehr gut gelungenen Bilder einer Gebirgsgruppe nebeneinander, so entsteht eine so lebendige Illustration der topographischen und auch der geologischen Karte, daß jeder Gebirgsfreund und Geologe seine Freude daran haben muß.

Neben den vorherrschenden Alpenszenerien bringt der II. Band auch Aufnahmen aus Norwegen und Argentinien, der III. Band solche aus Schottland, Nordwales, Irland, Norwegen, dem Kaukasus und von der Insel Madeira. *Kr.*

33. Preußen — Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten i. M. 1 : 25 000. Herausgegeben von der K. Preußischen Geol. Landesanstalt und Bergakademie. Lieferung 107: Blätter Oliva, Danzig und Weichselmünde (mit Neufahrwasser), bearbeitet durch O. Zeise; Blätter Praust und Trutenau von W. Wolff, Blatt Käsemark von B. Kühn und Blatt Nickelswalde von A. Jentzsch, nebst Erläuterungen. (Vielfach haben die einzelnen Bearbeiter auch Beiträge zu den Erläuterungen der Nachbarblätter geliefert.) Pr. pro Blatt mit Erl. 2 M.

Die 7 Blätter umfassen die Umgebung von Danzig und damit ein Stück Meeresküste der Danziger Bucht, die Nordwestecke des Weichseldeltas und den östlichen Abfall des Danziger Höhenlandes aufwärts bis 160 m Meereshöhe. Die Oberfläche besteht vorwiegend aus Alluvium und Diluvium; punktförmig tritt vielorts Miocän zu Tage; spärlich und wohl nur als Scholle das Oligocän; durch zahlreiche Bohrungen, deren Profile genau beschrieben werden, sind die Schichtenfolgen dieser vier Formationen aufgeklärt und als deren Unterlage Kreideformation nachgewiesen. Jede einzelne dieser Formationen bot bemerkenswerte Aufschlüsse.

Im Alluvium werden die geschichtlich nachweisbaren Veränderungen der Meeresküste dargestellt teils durch Auszüge aus Geschichtsquellen und Wiedergabe älterer Karten, teils durch die neuesten Tiefenmessungen, welche die über- und unterseeische Ausgestaltung der drei Mündungsdeltas erkennen lassen, welche der Weichselstrom baute: des neuesten, seit dem künstlichen Durchstich bei Nickelswalde vom Jahre 1895; des seit dem natürlichen Durchbruch von 1840 bei Neufähr aufgebauten, seit 1895 langsamer Zerstörung anheimfallenden Deltas, und des noch älteren, seit 1840 nicht mehr wachsenden und teilweise dem frischen Küstenabbruche verfallenden Deltas von Weichselmünde und Neufahrwasser, dessen Gestaltung durch 9 Kärtchen von 1594 bis 1899 verfolgt wird. —

Die Küstendünen erreichen bis 34 m Meereshöhe. Sie bilden einen zusammenhängenden Zug,

der sich nordostwärts als „Frische Nehrung" fortsetzt. Der Durchstich derselben in der künstlichen Weichselmündung ergab, in Verbindung mit einer Reihe von Bohrungen, das in den Erläuterungen zu Blatt Nickelswalde abgebildete Querprofil. Danach liegen diese Dünen auf diagonal geschichtetem Meeressand, welcher von alluvialen Süßwasserschichten unterteuft wird.

Neu für das preußische Küstenland sind die chemischen Analysen des Dünensandes und seiner Einlagerungen, nämlich eines Alten Waldbodens, des den letzteren unterteufenden „Aschgrauen Sandes"; ferner eines in den Küstendünen Ost- und Westpreußens als dünne Lage weitverbreiteten, auffallend grünlichen Sandes, sowie der Fuchserde und des tief unter letzterer entnommenen älteren Dünensandes im Vergleich mit frisch aufgeworfenem Meeressand.

Die ebenen, inmitten der Niederung emporragenden Sande, welche auf der älteren 1:100000-teiligen Geologischen Karte der Provinz, Blatt Danzig, durch Berendt, und (demselben folgend) auch auf Blatt Dirschau durch Jentzsch zum altalluvialen „Heidesand" gestellt wurden, sind nunmehr, den neueren Darlegungen von Jentzsch Rechnung tragend, als jungalluviale, teilweise durch Weichselfluten eingeebnete Dünensande erkannt und dargestellt. In der eingedeichten eigentlichen Niederung zeigen die Karten weite Flächen von Schlick in gesetzmäßiger Verbindung mit Sand, Moorerde und Torf. Man überblickt die Gebiete der mit je einem oder mehreren, geschichtlich nachweisbaren Weichseldeichbrüchen verbundenen Übersandungen, deren größter, vom Jahre 1526, bei Schöneberg auf Blatt Käsemark liegt und ebenso Gebiete, in denen auf weite Erstreckungen Schlick einen jungalluvialen, abbaufähigen Torf überlagert, der also dort gewissermaßen den ersten Schritt zur Kohlewerdung zeigt.

Das Alluvium der im Hochsande verteilten Kessel, Talsohlen und Talgehänge zeigt die auch aus anderen Gegenden des norddeutschen Flachlandes bekannten Typen.

Taldiluvium findet sich als Talsand und zumal als Talgrand („Kies") in den größeren Tälern. In dem größten derselben, dem der Radaune, wurde es auf Blatt Praust in 3 Stufen gegliedert. Es erfüllt auch jenes tote (diluviale) Tal, welches am Nordrande des Blattes Oliva die 91 m hohe „Hochredlauer Kämpe" von dem eigentlichen Hochlande abtrennt, und zieht sich, in 2 Stufen gegliedert, am Rande des Meeres 60 m hoch südwärts bis Danzig. Zeise folgert daraus, daß am Ende der Vereisung, während das Land westlich und südlich bereits eisfrei war, der Weichseltal-Gletscher in der Danziger Bucht und im Deltagebiet noch längere Zeit verharrte, und für eine Strecke wenigstens die östliche Begrenzung des Weichselstromes bildete. Ihre Fortsetzung nach Westen finden diese Stufen in dem Lauenburger Urstromtal, dessen Mangel an gleichsinnigerem Gefälle Jentzsch und nachher Keilhack auf postglaziale Küstenbewegung zurückzuführen versucht haben.

Das Höhendiluvium ist nach der bis zum Jahre 1902 bei den preußischen Aufnahmen maßgebenden Weise gegliedert und abgegrenzt, sodaß alle diejenigen Diluvialbildungen, deren jungglaziales Alter nicht sicher erwiesen werden konnte, einschließlich der Vorschüttungssande der jüngsten Vereisung, dem „Unteren Diluvium" zugerechnet wurden.

Sowohl Oberer Geschiebemergel wie Deckton ziehen sich von großen Höhen bis zum Rande des Weichseldeltas hinab und ragen aus dem Alluvium des letzteren noch in vereinzelten Inseln empor. Unterer Geschiebemergel, dessen Vorhandensein bei Danzig durch Zeise früher bestritten wurde, ist nunmehr auch dort in mehreren Aufschlüssen nachgewiesen. Auch haben verschiedene Bohrungen 2, 3, 4 und selbst 6 Geschiebemergelbänke getroffen. Kiese und namentlich Sande treten in verschiedenen Horizonten des Diluviums in großer Mächtigkeit auf, ebenso Tonmergel. Nach Bohrungen ist das Diluvium oft mehr als 100 m mächtig und an einer Stelle (St. Albrecht) mit 140 m Mächtigkeit noch nicht durchsunken; an einer anderen Stelle (Hochkelpin) erbohrte man sein Liegendes bei 141 m. Es umschließt große Schollen tertiärer und älterer diluvialer Schichten.

An Fauna fanden sich Tone mit Yoldia und im Süßwasser Sand mit Dreissenia polymorpha und Valvata piscinalis an zwei Stellen des steilen Meeresufers von Adlershorst bei Hochredlau, beide jedoch unter Lagerungsverhältnissen, über welche eine einstimmige Deutung der Beobachter noch nicht erzielt wurde. Unter den verhältnismäßig spärlichen (vermutlich umgelagerten) Knochen des Diluviums sind bemerkenswert die zwei einzigen bekannten Reste des Bos Pallasi Baer, deren Fundschicht leider nicht bekannt ist.

Miocän tritt in meist gestörter Lagerung als zahlreiche, im Diluvium eingebettete Schollen punktförmig in Gruben und Talgehängen zu Tage; als schmaler, wahrscheinlich anstehender Saum unter mächtigem Diluvium am Meeresufer bei Hochredlau und endlich in vielen Tiefbohrungen. Doch fehlt es auch in mehreren Bohrungen, ist mithin nicht ganz gleichartig verbreitet. Es ist kalkfrei und als Braunkohlenbildung entwickelt; vorwiegend feine, zum Teil glimmerhaltige Quarzsande, ferner gröbere Quarzsande und Kiese, sowie Bänke von Ton, Letten und geringmächtigen, z. Z. völlig unbauwürdigen Braunkohlen. Seine senkrechte Mächtigkeit schwankt von 0 bis 80 m. Die wirkliche Mächtigkeit ist geringer, da die Schichtenlagerung stark gestört ist. Das Streichen ist in den größten Aufschlüssen etwa SW—NO, aber von diluvialen Einwirkungen so stark beeinflußt, daß diese Richtung noch nicht als endgültig festgestellt werden kann, da sich Aufschlüsse mit fast senkrecht dazu liegender Streichrichtung finden. Fallen von 0° bis fast 90°.

Erwähnenswert ist das Vorkommen von Braunkohlenquarziten (Knollensteinen). Solche fanden sich als Diluvialgeschiebe mehrorts bei Danzig, z. T. mit herrlichen Laubblatt-Abdrücken. Ohne letztere, jedoch mit Stengel- und Wurzelabdrücken, bilden sie nesterweise feste Bänke im Miocänsande der sogenannten „Braunkohlen-

schlucht" bei Brentau und des Carlsberges bei Oliva. Auch haben sich verkieselte Hölzer gefunden, insbesondere ein zu Cupressinoxylon gehöriger 5 m langer Stamm von 1 m Umfang. Die Oberfläche des Miocäns schwankt bedeutend, z. B. auf dem einen Blatte Danzig zwischen + 45 m und — 47 m, mithin um 92 m.

Von Interesse sind einige neue Analysen tertiärer Schichten, durch welche insbesondere der miocäne Quarzsand von Kladau (Blatt Praust) als hinreichend rein zur Glas- und Porzellanfabrikation befunden wurde, wozu er schon früher durch einen der Geologen vorgeschlagen worden war.

Das Oligocän ist glaukonitisch und marin. Es enthält feine Grünsande mit Bernstein, grobe Grünsande mit Haifischzähnen und Phosphoritknollen und endlich glaukonitische Erden und Tone mit Radiolarien, Foraminiferen, Diatomeen und Kieselschwammnadeln. Da es sonst zweifellos marin ist und von Miocän überlagert, von Senon unterteuft wird, hat man es dem petrographisch sehr ähnlich entwickelten, in einzelnen Gliedern zum Verwechseln gleichen Unteroligocän des Samlandes zu parallelisieren. Seine Tagesaufschlüsse sind die diluvialen Schollen von Neukau und Schüddelkau; außerdem ist es mehrfach erbohrt und durchbohrt, aber hier nirgends mehr als 12 m mächtig.

Die Kreideformation ist vielorts unmittelbar unter Diluvium, Miocän oder Oligocän erbohrt und mit 40 m Mächtigkeit nicht durchsunken. Alle ihre Schichten bestehen aus feinem Quarzsand mit oft höchst zahlreichen Glaukonitkörnchen und sind durchweg mit Kreidestaub durchmischt, welcher in einzelnen Bänken sich zu kreideähnlichen Gesteinen anhäuft, in denen Knollen von Feuerstein und harter Kreide vorkommen. Die wenigen Versteinerungen entsprechen den petrographisch gleichen, als Mucronatenstufe nachgewiesenen Kreideschichten von Marienburg und Königsberg. Es sind Foraminiferen, Belemniten, Echiniden, Austern u. s. w., welche aber meist nur in Bruchstücken vorliegen. Bemerkenswert sind die artesischen Quellen, welche in der Niederung fast in jedem Dorfe bei 80—100 m Tiefe unter dem Meere in der Kreide erbohrt wurden. Sie sind für die Trinkwasserversorgung des Weichseldeltas von hoher Bedeutung.

34. Schwalbe, Bernhard und Ernst, und Böttger, H.: Grundriß der Mineralogie und Geologie. Zum Gebrauch beim Unterricht an höheren Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Braunschweig, F. Vieweg und Sohn, 1903. 766 Seiten mit 418 Abbildungen und 9 Tafeln. Preis 12 M., geb. 13,50 M.

Das Buch, das die Neubearbeitung des mineralogischen und geologischen Teiles von Schoedlers Buch der Natur bildet, enthält im wesentlichen diejenigen Tatsachen aus dem Bereich der Mineralogie und Geologie, deren Kenntnis dem gebildeten Laien erwünscht ist, und die daher im naturwissenschaftlichen und geographischen Unterricht an höheren Lehranstalten berücksichtigt werden. Es zerfällt in drei Hauptteile: Allgemeine und spezielle Mineralogie und Geologie, denen ein Anhang beigefügt ist, der auf einzelne Zweige der vorgenannten Wissenschaften spezieller eingeht. Einen ganz besonderen Wert erhält das Buch durch die zahlreichen, teilweise vorzüglich ausgeführten Abbildungen, die nicht nur das Verständnis des Textes außerordentlich erleichtern, sondern auch für den Spezialisten von größerem Interesse sind. So ist vor allem auf die Gletscherphotographien aufmerksam zu machen, aber auch die vulkanischen Vorgänge sind durch ausgezeichnete Abbildungen illustriert. Bei den schematischen geologischen Profilen ist zu besorgen, daß sie vielleicht bei Schülern eine irrtümliche Vorstellung erwecken könnten, doch ist dieser Übelstand wohl nie ganz zu vermeiden. *O. T.*

35. Sieberg, August: Handbuch der Erdbebenkunde. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1904. 362 S. mit 113 Abbildungen und Karten im Text. Pr. 7,50 M.

Verf. hat in dem vorliegenden Handbuch alle wichtigeren Forschungsergebnisse auf dem gesamten seismologischen Gebiete gesammelt und nach einheitlichen Gesichtspunkten bearbeitet. Ein umfangreicher Raum ist der Instrumentenkunde und den Methoden seismischer Untersuchungen gewidmet.

Nach einer die Begriffe der Seismologie erläuternden Einleitung werden in zwei Hauptabschnitten die mit dem Erd- und Seebeben verbundenen Erscheinungen und die Bodenbewegungen außertellurischen Ursprungs besprochen. Es folgt der instrumentelle Teil, in dem eingehend alle neueren Erdbebenmesser beschrieben sind, denen zur Zeit der größte praktische Wert oder die weiteste Verbreitung zukommt. In einem vierten Abschnitt folgen die seismologischen Untersuchungsmethoden, denen von Prof. Láska aufgestellte Hilfstabellen zur Berechnung von Fernbeben beigegeben sind. Der letzte Teil enthält Zusammenstellungen über die Handhabung des Erdbebenbeobachtungsdienstes in den verschiedenen Ländern.

Das Werk orientiert den Laien über den gegenwärtigen Stand der Erdbebenkunde; aber auch der Fachseismologe findet in ihm genügend Material, das ihm von großem Wert sein kann. Vor allem wird es sich als Nachschlagebuch sowohl nach der Art seiner ganzen Anlage, wie auch durch das ihm beigegebene ausführliche Sach- und Namenverzeichnis wohl bewähren. *T.*

36. Sorel, E.: La grande industrie chimique minérale. Soufre - Azote - Phosphates - Alun. Paris, C. Naud, 1902. 809 S. mit 113 Fig.

Wie überall in der Welt, so ist auch die chemische Industrie in Frankreich zur Zeit bedeutenden fundamentalen Veränderungen unterworfen; einzelne ihrer Zweige, und gerade die blühendsten, gehen ein und sterben wohl bald ab. Neue Fabrikationen, z. T. hervorgerufen durch die Aufschließung bedeutender Lager neuer Rohstoffe, tun sich auf und verdrängen die alten Prozesse. Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gemacht, die

Ursprünge aller dieser einzelnen Industrien zu sammeln in der richtigen Erwägung, daß man die Kenntnisse jener alten Fabrikationen, wenn sie selbst auch nicht mehr in Anwendung stehen, doch nicht vergessen darf, da manche ihrer bewährten Methoden sich vielleicht auch auf neue Verfahren anwenden lassen und die vielen Erfahrungen, die man bei ihrer Ausbildung gesammelt hat, doch nicht verloren gehen dürften. Daran anschließend geht er dann auf die neuesten Darstellungsmethoden über.

Bei der Behandlung seines umfangreichen Stoffes verfährt der Verfasser in der Weise, daß er von einem Rohstoff ausgeht und dessen Hauptderivate und ihre Darstellung bespricht.

Der erste Teil des Werkes behandelt den Schwefel und seine Verbindungen: Schwefelkohlenstoff, schweflige Säure, Pyrite, Blende, Schwefelsäure. Die frühere Industrie ging von dem natürlichen Rohschwefel aus, raffinierte ihn und bereitete aus ihm Schwefelkohlenstoff, schweflige Säure, Sulfite und Hyposulfite. Die natürlichen Metallverbindungen des Schwefels verdrängten dann den Rohschwefel mehr und mehr; vor allem der Pyrit. Rösten, Röstöfen, Verwendung der Röstgase werden in mehreren Kapiteln behandelt und schließlich sehr eingehend die Darstellung der Schwefelsäure.

Der zweite Teil des Buches enthält die Stickstoffverbindungen. Ein Kapitel behandelt die Salpeterindustrie, ein weiteres die Fabrikation der Salpetersäure, mehrere Kapitel sind den Ammoniakwässern und Ammonsalzen gewidmet. Der Darstellung der Cyanverbindungen bildet das Schlußkapitel dieses Teiles. Die Phosphatindustrie ist im dritten Teil enthalten. Der vierte Teil behandelt die Darstellung der Alaune und Vitriole. *O. T.*

37. Zondervan, H.: Allgemeine Kartenkunde. Leipzig, Teubner, 1901. 210 S. mit 32 Fig. im Text und auf 5 Tafeln.

Vielen ist jedenfalls nicht bekannt, welche Arbeit, Anstrengungen und Kosten die Herstellung eines zuverlässigen Kartenwerkes erfordert. Eine Schilderung der damit verbundenen Operationen, die z. T. einen langwierigen, Jahrhunderte umfassenden Entwickelungsprozeß durchmachen mußten und sich nunmehr zu einer wahren Wissenschaft herausgebildet haben, fehlte unserer geographischen Literatur bisher. Diese Lücke hat Verf., der bereits im Interesse des niederländischen Unterrichtes in der Geographie eine Arbeit ähnlichen Inhalts, aber auf holländische Verhältnisse zugeschnitten, veröffentlicht hat, nunmehr ausgefüllt.

Nach einem kurzen Überblick über die geschichtliche Entwickelung der Kartographie werden in einzelnen Kapiteln die Topographie, Kartenprojektionslehre, Situations- und Terrainzeichnung, Kartenreproduktion und die Kartometrie und Kartenkritik behandelt. Im letzten Kapitel wird den Schulkarten eine eingehende Betrachtung gewidmet. Von großem Werte ist die jedem Kapitel vorausgeschickte reiche Literaturangabe. *O. T.*

Neuste Erscheinungen.

Aguilera, J. G.: Die Minerallager Mexikos. (Aus seinem Vortrag im Amer. Inst. of Min. Eng.) Südafrik. Wochenschr. 1904. XII. S. 796—797.

d'Andrimont, R.: Chamoisit-Lager de Nuçic (Prague). Ann. de la Soc. géol. de Belgique. T. XXX, Bull. 1903. S. 123—124.

d'Andrimont, R.: L'Alimentation des Nappes aquifères. Ann. de la Soc. géol. de Belgique. T. XXXI, Mém. 1904. S. 185—213 m. 5 Fig.

d'Andrimont, R.: Note sur les causes et l'intensité du jaillissement d'eau que donnent les nappes captives, lorsqu'elles sont atteintes par un forage dit artésien. Ann. de la Soc. géol. de Belgique. T. XXXI, Mém. 1904. S. 215—218.

d'Andrimont, R.: Les filons de Pechblende de Joachimsthal, Böhmen. — Les filons cuprifères de Graslitz-Klingenthal, Böhmen und Sachsen. Ann. de la Soc. géol. de Belgique. T. XXXI, Bull. 1904. S. 91—95 mit 1 Fig.

d'Andrimont, R.: Note complémentaire à l'étude hydrologique du littoral belge. Ann. de la Soc. géol. de Belgique. T. XXXI, Mém. 1904. S. 167—183 m. 4 Fig. (Vergl. die Besprechung der Hauptarbeit d. Z. S. 181.)

Bailly, L.: Note sur les affaissements produits en Meurthe-et-Moselle par l'exploitation du sel. Ann. des mines 1904. T. V. S. 403 bis 494 m. 14 Fig. u. Taf. IX—XI.

Bordeaux, A.: Les mines d'argent de Srebrenitza en Bosnie. Rev. universelle des mines 1904. T. VI. S. 121—146 m. Taf. 3 (Übersichtskarte i. M. 1 : 40000).

Bruhns, W.: Kristallographie. Leipzig, G. J. Göschen, 1904. Sammlung Göschen No. 210. 144 S. m. 190 Fig. Pr. 0,80 M.

Canaval, R.: Das Eisensteinvorkommen zu Kohlbach an der Stubalpe. Teil V von Bergbaue Steiermarks von Dr. K. A. Redlich. Leoben, L. Nüßler, 1904. 14 S.

Chamberlin, T. C.: A contribution to the theory of glacial motion. Aus Vol. IX of the Decennial publ. Univ. of Chicago 1904. S. 193 bis 206 m. Fig. 6—8 u. Taf. I—III. Pr. 2 M.

Coste, E.: The volcanic origin of oil. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., Atlantic City Meeting, Februar 1904. 10 S.

Dardel: Carte (géologique) des eaux minérales de la Savoie et du Dauphiné. Paris 1904. Pr. 2,40 M.

Delkeskamp, R.: Die Genesis der Thermalquellen von Ems, Wiesbaden und Kreuznach und deren Beziehung zu den Erz- und Mineralgängen des Taunus und der Pfalz. Sep.-Abdr. a. d. Intern. Mineralquellen-Ztg. 1903.

Demaret, L.: Les principaux gisements de minerais de zinc des Etats-Unis d'Amérique. Rev. univ. des mines 1904. S. 221—256 m. Taf. 6—11.

Fink, W.: Der Flysch im Tegernseer Gebiet mit spezieller Berücksichtigung des Erdölvorkommens. Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde an der K. Techn. Hochschule zu München. — Sep.-Abdr. a. d. Geogn. Jahresheften 1903. — München, C. Wolf & Sohn,

1904. 30 S. m. 11 Fig. u. 1 geol. Karte i. M. 1 : 25000.

Franchi, S., V. Novarese e A. Stella: Nuovi giacimenti di roccie giadeitiche in Piemonte. Estr. d. Boll. della Soc. Geol. Italiana Vol. XXII, Fasc. I. 1903. S. 130—142. Rom, F. Guggiani, 1903. 15 S.

Frazer, P.: Geogenesis and Some of its Bearings on Economic Geology. Transact. Amer. Inst. of. Min. Eng., Atlantic City Meeting, Februar 1904. 11 S.

Guillet, E. A.: Los pozos artesianos del Callao. Lima, Bol. Cuerpo Ing. minas 1903. 41 S. m. 12 Taf. Pr. 4 M.

Hatch, F. H.: The Geology of the Marico District, Transvaal. Transact. of the Geol. Soc. of S. Africa, Vol. VII. 1904. S. 1—6 m. 6 Taf.

Heinicke, F.: Beschreibung der Braunkohlenablagerung bei Muskau in der Ober- und Niederlausitz, in ihrer Längenerstreckung nach W, NW u. N bis Jocksdorf einerseits, nach O u. NO bis Lasgen andrerseits. Braunkohle 1904. III. S. 137—140, 153—159, 197—204, 213—219 m. Fig. 50—59, 77—79 u. 1 Übersichtskarte i. M. 1 : 150 000. I. Geographische Lage, Oberflächengestaltung und Entwässerung; II. Geologischer Aufbau und Beschaffenheit; III. Bildung und Ablagerung der tertiären Schichten, namentlich der Kohlenflöze; IV. Der Grubenbetrieb; V. Die Entwickelung des Bergbaues.

Herbing, J.: Über eine Erweiterung des Gebietes der produktiven Steinkohlenformation bei Landeshut i. Schl. Zentralbl. f. Min. etc. 1904. S. 403—405.

Higginson, E.: Karte von Peru. Im Auftrage des peruanischen Ministers für auswärtige Angelegenheiten entworfen. 1 : 3 000 000 mit 37 S. Text. 1904.

Katzer, F.: Notizen zur Geologie von Böhmen. I. Die Grundgebirgsinsel des Switschinberges in Nordostböhmen. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., 1904. S. 123—132 m. 3 Prof. II. Der Horensko-Koschtialower Steinkohlenzug bei Semil in Nordostböhmen. Ebenda S. 150—159 m. 4 Fig. III. Der Dachschiefer von Eisenbrod in Nordböhmen. Ebenda S. 177—182. IV. Die Magneteisenerzlagerstätten von Maleschau und Hammerstadt. Ebenda S. 193—200 m. 3 Fig.

Katzer, F.: Über ein Glaubersalzvorkommen in den Werfener Schichten Bosniens. Zentralbl. f. Min. etc. 1904. S. 399—402.

Kegel: Die Gedinge im Braunkohlentiefbau und ihre Einwirkung auf die Aus- und Vorrichtung. Braunkohle III. 1904. S. 181—185 m. Fig. 73—76.

Lawrence, B.: Biographical notice of Arthur L. Collins. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., Albany Meeting, Februar 1903. 4 S.

Leppla, A.: Die Bildsamkeit (Plastizität) des Tones. Baumaterialienkunde IX, 1904. Heft 8. Stuttgart. 2 S. 4⁰.

Lukaszewski, A.: Die Bergbautechnik am Ende des Jahres 1903. Eine Übersicht. Österr. Z. f. Bg.- u. Hw. 1904. S. 209—211, 221—225, 241—244, 255—256, 271—273; 279—283, 298—300, 310—313, 323—326, 341—343 m. 5 Fig.

Meister, A.: Carte géologique de la région aurifère d'Jénisséi. Description des feuilles K—7, K—8, L—6, L—8. St. Petersburg 1903/4. 61 S. m. 1 Taf., 89 S., 36 S. u. 69 S. (Russisch, mit französischem Résumé.) (Vergl. d. Z. 1898 S. 260, 1901 S. 71, 1902 S. 28.)

Mendenhall, W. C., and F. C. Schrader: The mineral resources of the Mount Wrangell District, Alaska. Washington, Prof. Pap. U. S. Geol. Surv., 1904. 71 S. m. 5 Fig., 6 Taf. u. 4 Karten. Pr. 6 M.

Merrill, G. P.: Non-metallic Minerals, their occurrence and uses. New York 1904. 422 S. m. mehreren Fig. u. 11 Taf. Pr. 20 M.

Novarese, V.: Il giacimento antimonifero di Campiglia Soana nel circondario d'Ivrea. Rom, G. Bertero e C., 1903. 16 S.

Novarese, V.: I giacimenti di asfalto di San Valentino (Chieti). Estr. d. Rassegna Mineraria vol. XX. Nr. 1 v. 1. Jannar 1904. Torino, G. Candeletti 1904. 13 S.

Novarese, V.: Per lo studio dei giacimenti minerali. Estr. d. Rassegna Mineraria Vol. XX. No. 8 v. 11. März 1904. Torino, G. Candeletti, 1904. 13 S.

Ochsenius, C.: On the formation of rocksalt beds and mother-liquor salts 1888 with an appendix on North German potash salts 1904. Address before the Academy of Natural Sciences, Philadelphia, U. S. A. 24 S.

Oebbeke, K.: Die Stellung der Mineralogie und Geologie an den Technischen Hochschulen. Festrede, geh. am 10. Dezember 1902 an der K. Tech. Hochschule zu München. München, F. Straub, 1904. 37 S.

Redlich, K. A.: Die Walchen bei Öblarn. Ein Kiesbergbau im Ennstal. Teil II von Bergbaue Steiermarks. Leoben, L. Nüßler, 1903. 62 S. m. 2 Taf.; Sep.-Abdr. a. d. Berg- u. Hm. Jahrb. d. Bergakad. zu Leoben, 51. Bd., 1. Heft, 1903.

Schnabel, A.: Chemische Untersuchungen der wichtigsten Roh-, Halb- und Endprodukte des österreichischen Salinenbetriebes. Durchgeführt in den Jahren 1899 bis 1902 vom k. k. Generalprobieramte und der k. k. allgemeinen Untersuchungsanstalt für Lebensmittel in Wien. Wien, k. k. Hof- u. Staatsdruckerei 1904. 255 S. Pr. 12 M. — Sonderabdr. a. d. Mitt. d. k. k. Finanz-Ministeriums, X. Jahrg., 1. Heft.

Schmut, J.: Oberzeiring. Ein Beitrag zur Berg- und Münzgeschichte Steiermarks. Teil IV von Bergbaue Steiermarks von Dr. K. A. Redlich. Leoben, L. Nüßler, 1904. 81 S. m. 1 Taf.

Steiner, E. J.: Das Mineralreich nach seiner Stellung in Mythologie und Volksglauben, in Sitte und Sage, in Geschichte und Literatur, im Sprichwort und Volksfest. Gotha, E. F. Thienemann, 1895. 142 S. Pr. 2,40 M., geb. 3 M.

Strischoff, J.: Die Tertiärschichten des Kaukasus. (Russisch.) Tiflis, P. Koslowskago, 1904. 33. S.

Stutzer, O.: Geologie der Umgegend von Gundelsheim am Neckar. Inaugural-Dissertation, Universität zu Tübingen. Königsberg i. Pr., O. Kümmel, 1904. 60 S. m. 5 Taf.

Treubert, F.: Die Sonne als Ursache der hohen Temperatur in den Tiefen der Erde, der Aufrichtung der Gebirge und der vulkanischen Erscheinungen. Eine geophysikalische und geologische Skizze. München, M. Keller, 1904. 63 S.

Vicaire, A.: Developpements récents des industries minière et métallurgique en Colombie Britannique. Ann. des mines 1904. T. V. S. 297—388 m. 10 Fig. u. Taf. VII u. VIII.

Vogel, O.: Aktiengesellschaft Evje Nickelwerk, Norwegen. Metallurgie I, 1904. S. 242 bis 245 m. Fig. 166—169.

Wendeborn, B. A.: Die Quecksilberablagerungen in Oregon. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 274—277.

van Werveke, L.: Der lothringische Hauptsattel und seine Bedeutung für die Aufsuchung der Fortsetzung des Saarbrücker Kohlensattels. Zentralbl. f. Min. etc., 1904. S. 390—395 m. 1 Kartenskizze i. M. 1 : 500 000.

Wiechelt, W.: Die Beziehungen des Rammelsberger Erzlagers zu seinem Nebengestein. Bg.- u. Hm. Z., 1904. S. 285—288, 297—301, 313—316, 329—333, 341—345, 357—361 m. 83 Fig. u. Taf. VII—X. Literatur von 1785 bis 1902. — A) Die Geologie des Gebietes 286; B) Petrographie des Rammelsberger Erzlagers und seines Nebengesteins 297; C) Tektonik des Rammelsberger Erzlagers 315. — Resultat der vorliegenden Arbeit: „Das Rammelsberger Erzlager ist sedimentären Ursprungs, und zwar haben wir es uns als ein in flacher See niedergeschlagenes, chemisches Präzipitat zu denken. Die Veranlasser der ersten Erzausscheidungen waren absterbende und faulende Mikroorganismen, an denen sich durch den im Meerwasser vorhandenen und gelösten Schwefelwasserstoff, der als chemisches Agens fungierte, die ersten Sulfide niederschlagen konnten. Der Schwefelwasserstoff ist als Produkt jener vulkanischen Prozesse aufzufassen, die in der Devonzeit im fraglichen Gebiet und in andern Gebieten Europas vor sich gingen.“

Zimmermann, R.: Die Mineralien. Eine Anleitung zum Sammeln und Bestimmen derselben nebst einer Beschreibung der wichtigsten Arten. Halle, H. Gesenius, 1904. 120 S. m. 8 Taf. Pr. 2 M., geb. 2,50 M.

Notizen.

Elektrische Erzauffindung. Über einen Versuch, die Elektrizität bezw. das Telephon zum Ausfindigmachen von Erzgängen zu benutzen, welcher am 26. und 27. März v. J. im Bleibergwerk Prestatyn in North-Wales stattfand, berichtet der Elektrotechniker folgendes:

Der Erfinder Williams benützte als primäre Elektrizitätsquelle eine Batterie, deren verhältnismäßig geringe Spannung durch eine Induktionsspule auf 30 000 bis 150 000 Volt gebracht wird und durch Anwendung eines besonderen konstruierten Spiritusunterbrechers mit Funkenstrecke an den Sekundärdrähten Wellen irgend einer gewünschten Frequenz liefert. Diese Stromimpulse hoher Spannung werden durch eine gewöhnliche Oberleitung nach zwei ober- oder unterirdisch gelegenen Punkten geleitet, welche nach der geologischen Formation der Schichtung zweckmäßig ausgewählt werden, und dort mit Metallpflöcken verbunden, die in die Erde getrieben werden und als Elektroden dienen. Der Apparat zur Bestimmung der Richtung der Erzadern besteht der Hauptsache nach aus einem sehr empfindlichen „Resonator“, welcher mit zwei Telephonempfängern ausgerüstet in einem Kästchen auf dem Dreifuß steht und die in die Erde geschickten Schwingungen aufnehmen soll. Er wird mit der Erde durch zwei Drähte verbunden, welche an je einem kurzen Erdleitungspflock angeschlossen sind, der während der Untersuchung in die Erde gesteckt wird. Bei dieser letzteren gibt der Forscher dem Apparate jene Stellung, welche ihm für seine Zwecke als die beste gilt. Der normale Ton der Telephone wird vorgemerkt. Die Resonatorlinie wird dann nach und nach auf eine Entfernung von 12—15 m um den Resonator herum umgesteckt und eventuelle Abweichungen im Ton der Telephone werden vorgemerkt. Ist keine Abweichung wahrzunehmen, dann wird der Resonator an einen andern Ort übertragen, der auf dieselbe Weise zu durchforschen ist. Zeigt sich irgendwo eine Veränderung im Tone, so wird diese möglichst genau untersucht und eventuell eine zweite Leitung zur Bildung eines Kraftfeldes in einem Winkel zum ersten herangezogen.

Dieses System hat sich schon im Juni 1902 bewährt, als man ein abgebautes Bleibergwerk in Cardiganshire absuchte und im Gegensatz zu den früheren Bemühungen einen Erzgang in 3 m Tiefe auffand und das Vorhandensein eines zweiten solchen in ungefähr 36 m Tiefe konstatieren konnte.

Bei den eingangs erwähnten Versuchen im Bleiwerke Prestatyn wurden die Drähte einerseits bis in das Stollenende in einem ungefähr 50 m tiefen Schacht, andererseits an der Erdoberfläche gerade über dem unterirdisch gewählten Punkt befestigt. Man benützte zwei Sätze von Instrumenten und zwei Batterien, deren eine zum Betriebe des Unterbrechers diente. Die sekundären Windungen der Induktionsspule gaben eine Spannung von 30 000 Volt. Der Resonator wurde ungefähr 150 m seitwärts der oberirdisch eingeführten Elektroden aufgestellt, doch konnten die meisten Teilnehmer an der Untersuchung dortselbst keinen klaren Ton in den Telephonen wahrnehmen, woraus Herr Williams auf eine Unterbrechung in der Schichtung einige Meter unter dem Belastungspunkte schloß. Ungefähr 20 m seitwärts des zuerst gewählten Punktes wurde jedoch im Resonator ein klarer und deutlicher Laut vernommen, der Herrn Williams das Vorhandensein einer Erzader andeutete. Der Erfinder klärte die Teilnehmer dahin auf, daß einige Übung mit dem Resonator und seinem Empfänger jedermann befähigt, kleine Abweichungen im Ton festzustelllen, die einem ungeübten Ohr nicht wahrnehmbar sind. Die größte Intensisät des Lautes ist dort vernehmbar, wo das Metall der

Erdoberfläche am nächsten ist, da nahezu alle Metalle im Verhältnisse zum umliegenden Erdreich Leiter sind. Es ist dann sehr leicht, den Ton größter Intensität ausfindig zu machen und den Unterschied zwischen einer leitenden und einer nicht leitenden Schicht festzustellen. Nach Angabe läßt sich auch die Tiefe des Erzganges mit 5—10 Proz. Genauigkeit feststellen. Bei den Versuchen ergab sich, daß eine Erzschicht sich etwa 500 m über den ursprünglichen Abbau hinaus erstreckt und daß größere Tiefen voraussichtlich sehr reichhaltig seien. Die Gewerkschaft, welche schon 86 500 Pfund ausgegeben hatte, ohne einen abbaufähigen Erzgang zu finden, hat sich deshalb entschlossen, neuerlich 10 000 Pfund (etwa K 240 000) zu verwenden und die Schürfung in der von Williams angegebenen Weise durchzuführen. Das Ergebnis dieser Schürfung wird für die Montantechniker von hohem Werte sein, da sich der Erfindung und den Bergwerksbetrieben eine aussichtsvolle Zukunft eröffnet, wenn es einmal gelingt, die Tiefe und die Mächtigkeit verschiedener Erzgänge mit einiger Sicherheit im voraus festzustellen. *[Fortsetzung folgt.]*

Industrieller Verbrauch von Gold und Silber. Das österreichische Finanzministerium veröffentlicht ein neues Heft der Währungsstatistik, in welchem eine Reihe von Daten über Produktion und Verwendung der beiden Edelmetalle mitgeteilt werden. Die Daten reichen bis zum Jahre 1901. In diesem Jahre betrug die Goldproduktion der Welt 396 288 kg fein; hiervon wurden 119 271 kg oder 30,1 Proz. für industrielle Zwecke verwendet, und es verblieben für Münzzwecke 277 017 kg. Die Goldproduktion hat gegenüber dem Jahre 1899 durch den Transvaalkrieg im Jahre 1900 einen Rückgang um 78 466 kg erfahren, hat sich aber im Jahre 1901 wieder um 13 239 kg gehoben. Die industrielle Verwendung ist aber auf dem Höhepunkte und absorbiert 30,1 Proz. der Produktion.

Die Silberproduktion der Welt hat im Jahre 1901 die höchste Ziffer, nämlich 5,44 Mil. kg. Davon wurden 1,37 Mil. kg oder 25,2 Proz. für industrielle Zwecke verbraucht; es sind über 4 Mil. kg für Ausmünzungszwecke verfügbar gewesen.

Über natürliche Bildung von Erdöl. Nicht ohne Interesse für die Entscheidung der Frage, ob das fossile Erdöl, welches sich in Meeresablagerungen älterer Formationen vorfindet und gewonnen wird, aus großen Tiefen der Erde aufgestiegen ist, oder ob es mit den Schichten, in welchen es vorkommt, gleichzeitig gebildet worden ist, ist ein Aufsatz von E. Philippi in der „Naturw. Wochenschrift".

Es heißt da, daß Conrad Natterer in seiner Chemie des östlichen Mittelmeeres feststellte, daß Petroleum heute in dem unterseeischen Abhang der Küsten von Syrien und Palästina gebildet wird. Durch die Reduktion von schwefelsauren Salzen und die Bildung von Schwefeleisen bildet sich in den den Küsten nahen Seetiefen Petroleum, welches in Spuren im Tiefenschlamm und in den darüber stehenden Gewässern nachgewiesen werden konnte. Ähnlich liegen die Verhältnisse am Ausgange des Golfes von Suez, wo das Schlammwasser ebenfalls Petroleum enthält; ebenso an der syrischen Küste bei Alexandrette. Daß Petroleum also am Grunde des offenen Meeres zusammen mit den Ablagerungen des Meeres aus dem vom Festland her eingeschwemmten organischen Massen durch Reduktion gebildet werden kann, unterliegt keinem Zweifel mehr.

Die Zinkindustrie in Polen i. J. 1903. Galmei (Kieselzinkerz) wurde im Königreich Polen während des Jahres 1903 in drei Bergwerken im Kreise Olkusch des Gouvernements Kielce gewonnen, und zwar nachstehende Mengen:

Name des Bergwerks	1902 Pud	1903 Pud	Gegen 1902 + mehr, — weniger Pud	Proz.
Boleslaw .	675 788	961 901	+ 286 113	+ 42
Joseph . .	1 058 488	1 285 744	+ 227 256	+ 21
Ulysses . .	2 503 695	2 325 446	— 178 249	— 7
Im ganzen	4 237 971	4 573 091	+ 335 120	+ 8

Außer Galmei (Kieselzinkerz) wurden noch 43 317 Pud Bleiglanz ohne Beimischung von Galmei und 319 883 Pud galmeihaltiger Bleiglanz gefördert.

Die Ausschmelzung von Zink erfolgte im Jahre 1903 in Russisch-Polen in drei Zinkschmelzwerken, die sich im Kreise Bendin des Gouvernements Piotrkow befinden. Die Werke sind „Paulina" der Sosnowicer Gesellschaft und „Konstantin" und „Bendin", welche der Krone gehören und an die französisch-russische Bergwerksgesellschaft verpachtet sind.

Ausgeschmolzen wurden im verflossenen Jahre 604 034,39 Pud Zink und abgesetzt 594 666,17 Pud.

Außerdem erzielte man in den drei Werken 31 037,35 Pud Zinkstaub; von letzterem wurden abgesetzt 30 175,65 Pud.

In den einzelnen Werken erreichte die Ausschmelzung von Zink folgende Höhe:

Name des Werks	1902 Pud	1903 Pud	Gegen 1902 + mehr Pud	Proz.
Paulina . .	220 365,25	248 759,39	+ 28 394,14	+ 13
Konstantin	120 086,00	150 747,00	+ 30 661,00	+ 25
Bendin . .	164 066,00	204 528,00	+ 40 462,00	+ 25
Im ganzen	504 517,25	604 034,39	+ 99 517,14	+ 20

(Wjestnik Finansow.)

Produktion des Berg-, Hütten- und Salinenbetriebes im bayrischen Staate für das Jahr 1903. Der uns zugegangenen, vom Königl. Oberbergamt herausgegebenen übersichtlichen Statistik entnehmen wir im Anschluß an die Tabelle d. Z. 1903 S. 319 die folgende Zusammenstellung; vergleiche hierzu S. 269 und die Literatur-Verzeichnisse in „Fortschritte" I S. 104—110:

Lfde. No.	Produkte	1903				Im Vergleich gegen 1902 (+ mehr, — weniger)			
		Betriebene Werke	Menge in Tonnen	Wert in Mark	Arbeiter	Betriebene Werke	Menge in Tonnen	Wert in Mark	Arbeiter
	I. Bergbau.								
	A. Vorbehaltene Mineralien.								
1	Stein- und Pechkohlen	15	1 210 439,985	13 664 199	7820	+ 2	+ 108 209,545	+ 1 111 784	+ 455
2	Braunkohlen	7	23 599,000	87 397	130	— 1	— 2 830,000	— 12 898	— 5
3	Eisenerze	27	162 500,480	756 854	785	+ 5	+ 5 125,760	+ 9 868	+ 48
4	Zink- und Bleierze	1	—	—	2	+ 1	—	—	+ 2
5	Kupfererze	1	—	—	4	—	—	—	—
6	Arsenikerze	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Gold- und Silbererze	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Zinnerze	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Quecksilbererze	—	—	—	—	—	—	—	—
10	Antimonerze	—	—	—	—	—	—	—	—
11	Manganerze	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Schwefelkiese und Vitriolerze	2	2 323,700	28 789	40	—	— 311,100	— 5 584	+ 2
13	Steinsalz	1	879,000	16 560	92	—	+ 47,010	+ 894	— 13
	Summe I A	54	1 399 742,165	14 553 799	8873	+ 7	+ 110 241,215	+ 1 104 064	+ 489
	B. Nicht vorbehaltene Mineralsubstanzen.								
1	Graphit	41	3 719,000	148 784	128	— 28	— 1 304,000	— 25 196	— 36
2	Erdöl	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Ocker und Farberde	33	19 486,000	228 913	146	+ 8	+ 5 539,000	+ 84 602	+ 33
4	Porzellanerde	9	88 140,000	169 790	145	— 2	— 3 933,000	— 45 462	+ 38
5	Tonerde, feuerfeste	113	173 919,000	1 387 765	608	— 2	— 24 963,000	+ 171 784	— 45
6	Speckstein	6	1 866,000	165 150	70	+ 1	— 163,000	— 37 800	— 7
7	Flußspat	9	3 410,000	40 270	32	—	— 2 050,000	+ 775	— 6
8	Schwerspat	9	8 642,000	56 730	118	— 2	+ 608,000	— 3 070	— 23
9	Feldspat	3	1 060,000	13 040	36	— 1	+ 613,000	+ 9 227	+ 12
10	Dach- und Tafelschiefer	6	2 074,000	89 642	136	—	+ 864,000	+ 31 322	+ 64
11	Zementmergel	18	200 407,000	347 482	258	+ 2	+ 22 106,000	— 96 686	— 7
12	Schmirgel	3	220,000	9 800	6	—	— 5,000	— 200	— 3
13	Gips	21	30 894,000	80 443	90	— 1	— 807,000	+ 26 947	+ 27
14	Kalkstein	335	730 279,000	1 244 648	1491	— 12	+ 138 224,000	— 175 015	— 119
15	Sandstein	565	542 110,000	2 917 619	3711	+ 44	+ 17 683,000	— 240 957	— 98
16	Wetzsteine	6	83,000	4 170	8	+ 1	+ 59,000	— 1 910	— 15
17	Basalt	12	634 115,000	1 232 624	1003	— 3	— 55 219,000	— 188 065	— 50
18	Granit	151	255 494,000	2 128 478	3620	— 12	+ 2 593,000	— 381 698	— 122
19	Melaphyr	54	604 068,000	1 254 455	1878	+ 5	+ 185 862,000	— 355 546	+ 197
20	Bodenbelegsteine und Dachplatten	45	8 790,000	152 452	336	+ 3	+ 1 051,000	+ 9 192	+ 261
21	Lithographiesteine	43	9 890,000	848 600	451	+ 4	+ 870,000	+ 59 450	— 333
22	Quarzsand	25	155 921,000	222 406	132	+ 1	+ 46 489,000	+ 37 263	+ 17
	Summe I B	1507	3 474 587,000	12 738 261	14403	+ 6	+ 329 117,000	— 1 121 043	— 215
	II. Salinen.								
	Kochsalz (Summe II p. s.)	6	41 781,882	1 871 441	218	—	+ 552,665	+ 34 397	— 23
	III. Hütten.								
1.	Eisen und zwar:								
	a) Gußeisen:								
	α) Roheisen	3	90 168,306	4 272 469	427	—	+ 7 045,738	— 74 405	— 33
	β) Gußwaren aus Erzen	1	41,475	6 121	—	—	— 14,401	— 1 109	—
	γ) Gußwaren aus Roheisen	88	89 803,970	17 379 443	6157	— 6	+ 7 929,743	+ 1 026 381	+ 93
	b) Schmiedeeisen:								
	α) Stabeisen	8	36 853,242	4 537 367	1397	— 2	— 1 575,526	— 216 914	+ 160
	β) Eisendraht	—	21 063,515	2 119 231	—	—	+ 3 399,015	+ 224 159	—
	γ) Stahl	3	127 141,026	13 835 542	1746	—	+ 11 786,911	+ 512 905	+ 70
	Summe 1 Eisen	103	365 071,534	42 150 173	9727	— 8	+ 28 571,480	+ 1 471 017	+ 290
2.	Vitriol und Potée	2	813,770	206 720	52	—	+ 122,370	+ 39 384	+ 9
3.	Glaubersalz	1	1 012,000	40 000	5	—	— 185,698	+ 5 000	—
4.	Schwefelsaure Tonerde	—	26 353,687	1 769 000	250	—	— 215,066	+ 73 200	— 5
5.	Alaun	—	622,248	79 160	—	—	+ 123,313	+ 15 860	—
6.	Schwefelsäure	3	122 928,872	5 257 320	296	—	— 2 132,463	— 39 529	— 8
	Summe III	109	516 802,111	49 502 373	10330	— 8	+ 26 283,936	+ 1 564 932	+ 286



Die Hütten der Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen i. J. 1903.

Hütte	I. Zinkhütte zu Münsterbusch bei Stolberg (St. Heinrichshütte)	II. Zinkhütte zu Dortmund	III. Blei- u. Silberhütte zu Münsterbusch bei Stolberg	IV. Blei- u. Silberhütte zu Ramsbeck	Summa
Jahr der Anlage . .	1834	1859	1848	etwa 1825	
Arbeiterzahl . . .	400	500	256	80	1 236
Produktion i. J. 1903:					
Rohzink (t) . . .	10 296	10 787	—	—	21 083
Zinkgrau (t) . .	376	512	—	—	888
Weichblei (t) . .	—	—	12 599	2 962	15 561
Hartblei (t) . . .	—	—	384	145	529
Bleiglätte (t) . .	—	—	109	—	109
Silber (kg) . . .	—	—	27 619	4 317	31 936
Gold (kg) . . .	—	—	96,978	0,543	97,521
Schwefelsäure (t) .	15 983	15 738	—	—	31 721

Vergl. hierzu d. Z. 1903 S. 85. („Metallurgie" 1904 S. 115.)

Vereins- u. Personennachrichten.

Französische geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 22. Februar 1904.

Fr. Laur sprach über die Beauxite und besonders über die Beauxite des Var und des Beckens von Brignoles. Daran knüpfte sich eine ausführliche Diskussion. Dollfus faßt sie als Verwitterungsprodukt verschiedener Kalke auf, Toucas hält alle Beauxite für gleichaltrig (Aptien bis Gault), Lapparent erinnert an miocäne Beauxite in Württemberg und an die Ausführungen Bauers über die Umwandlung krystalliner Gesteine in Beauxit in den Tropen, P. Lemoine an Hollands Bemerkung, daß der indische Laterit nur unterhalb einer bestimmten Höhe vorkommt. (Zentralbl. f. Min. 1904. S. 308.)

Der IX. Allgemeine Deutsche Bergmannstag findet vom 8. bis 10. September in den Saarstädten zu St. Johann-Saarbrücken-Malstatt-Burbach statt. Genauere Mitteilungen über die Ausflüge versendet nach Anmeldung (unter Einsendung von 15 M. Teilnehmerbetrag und von 10 M. für jede teilnehmende Dame) Bergwerksdirektionssekretär Baumann St. Johann (Saar) Königliche Bergwerksdirektion. Die Anmeldung von Vorträgen nimmt Berginspektor Mellin, ebenda, entgegen.

Die Bohringenieure und Bohrtechniker tagen vom 18. bis 21. September in Hannover. Sekretär: Hans Urban, Redakteur in Wien, XVIII, 2.

Der Internationale Geographen-Kongreß, der zuletzt 1899 in Berlin tagte, tritt zu seiner VIII. Versammlung in diesem Jahre in Washington zusammen, und zwar am 8. September im neuen Heim der National Geographic Society. Vom 13. bis 15. finden Sitzungen in New York statt, denen dann große Exkursionen folgen. Der Mitgliedsbeitrag beträgt 20 M. und ist zu senden an John Joy Edson, Treasurer, alle anderen Mitteilungen an The Eight International Geographic Kongreß, Hubbard Memorial Hall, Washington, D. C., U. S. A.

Berufen: Prof. Dr. Ernst Wülfing in Hohenheim bei Stuttgart als ordentlicher Professor für Mineralogie und Geologie an die neue Technische Hochschule in Danzig.

Privatdozent Professor Dr. Hermann Rauff aus Bonn zum Nachfolger Beushausens als ordentl. Professor der Geologie und Paläontologie an die Bergakademie in Berlin.

Staatsrat J. M. Moroziewicz, Geologe beim russischen Geol. Institut in Petersburg, als Nachfolger von Prof. Dr. S. Kreutz als ordentlicher Professor der Mineralogie an die Universität Krakau.

Professor J. W. Gregory in Melbourne zum Professor der Geologie an die Universität Glasgow.

Professor Dr. Hippolyt Haas in Kiel legt die Professur für Geologie nieder.

Gestorben: Geh. Bergrat Dr. Hugo Schultz, seit 36 Jahren Leiter der Bergschule in Bochum und seit 24 Jahren ununterbrochen Landtagsabgeordneter des Wahlkreises Bochum-Dortmund, im Alter von 66 Jahren in Wildbad.

Schluſs des Heftes: 30. Juli 1904.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. September.

Die Bedeutung der Konzentrationsprozesse für die Lagerstättenlehre und die Lithogenesis.

Von

Dr. **Rudolf Delkeskamp**, Gießen.

Der Vorgang der konkretionären Ausscheidung in Sedimenten verdient für die Lagerstättenlehre und die Lithogenesis eine weit größere Würdigung, als ihm bisher zuteil geworden*).

Er bedeutet für die Sedimentgesteine im großen ganzen das, was man bei den Eruptivgesteinen unter magmatischer Konzentration versteht. Unter Konzentration wollen wir hier jede Anhäufung einer einheitlichen Substanz auffassen, denn ursprünglich waren im Magma sicherlich alle Stoffe gleichmäßig verteilt und miteinander gemischt vorhanden.

Wie z. B. Klockmann[1]) in der Kieslagerstätte des Huelva-Kiesfeldes konkretionäre Ausscheidungen innerhalb eines mit den Bestandteilen des Pyrits geschwängerten, plastischen Tonschieferschlammes erblickt, so wird auch bei genauerer Würdigung der diesbezüglichen Faktoren sich für manche andere sedimentäre syngenetische und vor allem für eine Reihe von nichtgangförmigen epigenetischen Lagerstätten eine Mitwirkung chemischer Konzentrationsprozesse erkennen lassen.

Vogt[2]), Clarke und Hillebrand[3]) etc. haben auf Grund eigener und älterer Untersuchungen und Berechnungen eine klare Übersicht über die relative Verbreitung der Elemente, besonders der Schwermetalle, in den die Erdkruste zusammensetzenden Gesteinen und über die maximale Größe der Erzlagerstätten, das ist also über den quantitativen Umfang der dieselben bildenden Konzentrationsprozesse gegeben.

*) Herr Prof. Klockmann-Aachen, der dieses Thema ebenfalls zu bearbeiten beabsichtigte, überließ mir in liebenswürdiger Weise dasselbe. Ihm wie Herrn Bergingenieur M. Krahmann verdanke ich so manche wichtige Bemerkungen und Hinweise.

[1]) F. Klockmann: Ztschr. f. prakt. Geologie. 1902. S. 113. — Vergl. auch Fortschritte I. S. 10.

[2]) Vogt: Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1898. S. 225. 314. 377. 413; 1899. S. 10. 15.

[3]) Clarke und Hillebrand: Bulletin of the U. St. Geolog. Survey. 1897. No. 148. Deutsch von E. Zschimmer; vergl. d. Z. 1899 S. 337; 1901 S. 72.

Vogt hat weiter gezeigt, daß folgende Kombinationen chemisch nahestehender Metalle von gesetzmäßiger Natur in den Erzkonzentrationen sich erkennen lassen:

Eisen und Mangan, Nickel und Kobalt, Zink und Kadmium, sämtliche Platinmetalle, die Cer- und Yttriummetalle nebst Thorium, Tantal und Niob, Arsen und Antimon, Kupfer und Silber, Blei und Silber, Gold und Silber, dann auch Schwefel und Selen; Chlor, Brom und Jod u. s. w.

Er hat weiter betont, daß gewisse Metalle dieser einzelnen Kombinationen innerhalb der letzteren relativ häufiger auftreten als andere; daß also für dieselben der quantitative Umfang der Konzentration ein bedeutenderer war. Es wurde darauf hingewiesen, daß neben diesen natürlichen Kombinationen auch solche auftreten, die in chemischer Beziehung entfernter zueinander stehen. So z. B. tritt Tellur besonders in Begleitung von Gold auf, Silber und Gold kommt auf vielen Lagerstätten und Lagerstättengruppen mit Arsen- und Antimon-Verbindungen, oftmals als Sulfosalze, vor. Zu Quecksilber gesellt sich Arsen und Antimon, Mangan ist häufig von Barium begleitet und Zinn tritt mit Wolfram, Uran mit Alkalimetallen, so dem Lithium u. s. w., auf.

Gelegentlich ist aber die Trennung der Metalle noch weiter fortgeschritten, wodurch Lagerstätten resultieren, in denen selbst ganz nahestehende Metalle voneinander fast völlig getrennt wurden.

Hierfür bilden die Quecksilberlagerstätten von Almaden, wo nur Spuren von Kupferkies neben Schwefelkies das Quecksilber begleiten, die Eisenerzlagerstätten von Elba, die nur ca. 1 Proz. Mn enthalten, das Kupfervorkommen vom Lake superior, das nur sehr selten gediegenes Silber führt, die charakteristischsten Beispiele.

Dann wurde erörtert, wie durch Kombination verschiedenartig wirkender Vorgänge Erzlagerstätten entstehen. Die magmatische Konzentration fand bei Vogt ausführliche Darstellung, während die später, also nach erfolgter Erstarrung des Magmas, stattgefundenen metasomatischen Konzentrationen nur in wenig Beispielen in Form zahlenmäßiger Angaben der Größe der Konzentration festgehalten wurden.

Die vorliegende Arbeit setzt also hier ergänzend ein und behandelt vor allem die Konzentrationsvorgänge, die zu den nicht gangförmigen Erzvorkommen führten, oder auch solche, durch die außerhalb des Begriffes der „Erze" stehende Mineralanhäufungen entstanden, die für die Technik verwendbar oder für die theoretische Betrachtung verwertbar sind. Denn für uns bieten auch die letzteren genug des Interessanten. Die Erforschung der Genesis nicht abbauwürdiger Lagerstätten hat unsere Kenntnis vom Bau und den Entstehungsverhältnissen der nationalökonomisch wichtigen Erz- und Minerallagerstätten schon oft bedeutend erweitert.

Die chemischen Konzentrationsprozesse sind grundlegend für die Bildung von Mineralanhäufungen.

Wenn in einem Konglomerat, in dem durch Anwachsen des Bindemittels die zusammenhängenden Stücke schließlich so weit voneinander gedrängt werden, daß sie nur noch als schwimmende Inseln, von mächtigen Kittmassen umlagert, erscheinen, so sind das nur Offenbarungen einer Krystallisationskraft. Die durch Schwefelwasserstoffexhalationen in kalkhaltigen Tuffen entstandenen Gipskrystalle drängen beim Anwachsen die umgebenden Gesteinsteile auseinander und in Tonen entstehen durch Wechselwirkung der kalkigen und der von zersetztem Schwefelkies gelieferten sulfatigen Bestandteile große Gipsrosetten von erstaunlicher Reinheit, unter Zurückdrängen der Tonsubstanz. Allerdings ist vielleicht diese Tatsache in der langsameren oder schnelleren Auskrystallisation begründet. Schwerspat und Kalkspat, die häufig mit Sandeinschluß auftreten, haben sich wohl verhältnismäßig schneller gebildet als andere einschlußfreie Gipse oder Schwefelkies u. s. w.

Die sich um einen Attraktionspunkt herum bildenden Konkretionen drängen gelegentlich das umlagernde Gesteinsmaterial auseinander. Meist gelingt es dem zur Konzentration gelangten Körper aber nicht vollkommen, die umlagernden fremdartigen Massen wegzudrängen, und sie treten so als Verkittungsmittel auf oder als Kittkonkretionen, die verschieden große Mengen von Fremdkörpern einschließen. Diese durch interstitielles Wachstum hervorgebrachten stofflichen Wandlungen bewirken so manche Veränderungen in der starren Erdkruste. So entstehen örtliche Anreicherungen in Knoten und Linsen, oder es wächst das ganze Gestein durch Intussuszeption[3a]). Gelegentlich schwellen die Schichten infolge dieser Stoffumlagerungen, und auch Faltungen können durch derartige Vorgänge hervorgerufen werden.

[3a]) Reyer: Theoret. Geologie. 1888. S. 425 ff.

Der Vorgang der Kyrstallisation ist im Grunde auch nichts anderes als eine Konzentration einer einheitlichen Mineralsubstanz an gewissen Punkten der Minerallösung. Wie bei den magmatischen Differentiationsprozessen der Ursprung der Attraktionspunkte rätselhaft erscheint, so ist auch die Ursache der chemischen Mineralanhäufung, mithin das Wesen der Krystallisation für uns noch immer verschleiert.

R. Brauns[4]) hat sich ausführlich über diese Frage ausgelassen, dem wir kurz das Folgende entnehmen: „Wir können die Vergrößerung der Krystalle, aber nicht die Bildung derselben beobachten, da die Teilchen, aus deren Vereinigung nach unserer Vorstellung ein Krystall hervorgeht, so klein sind, daß wir sie durch keine bis jetzt erreichbare und vielleicht mögliche Vergrößerung sichtbar machen können. Alles, was wir über die Entwickelung der Krystalle wissen, bezieht sich auf deren Vergrößerung, auf ihr Wachstum." Wenn wir uns überhaupt über den Vorgang der Krystallisation eine Vorstellung machen wollen, so müssen wir den kleinsten Teilchen ein Vereinigungsvermögen zuerkennen, sodaß bei zufälliger Annäherung kleinster Teilchen in der Lösung sie eine solche Lage zueinander nehmen, daß sie sich zu einem größeren Teilchen vereinen.

Die Bildung von Tröpfchen übersättigter Lösung in der Flüssigkeit sind die einzigen Erscheinungen, die als Vorgänger der entstehenden Krystalle aufgefaßt werden können.

Wie bei der Krystallisation in klarer Lösung sich ganz plötzlich wachsende Krystalle bilden, die kurz vorher sich noch durch nichts von der Umgebung unterschieden, so ist auch der Grund für die Ausscheidung an der betreffenden Stelle bei den Mineralkonzentrationen, das ist also die Natur der Konzentrationspunkte zur Zeit unbekannt. Allzuviel wird die Forschung auch hier nicht erreichen, geradeso wie es bei der Genesis und dem Wesen der Attraktionspunkte (und der Attraktionslinien) bei der magmatischen Kontraktion der Fall sein wird.

Gelegentlich haben gewisse organische Substanzen oder andere Fremdkörper als Attraktionspunkte gewirkt, in der Regel aber nur weil sie aktiv in die chemischen Reaktionen bei der Bildung der Konkretionen eingegriffen haben. Die Leiber des Paläoniscus Freieslebeni und des Platysomus striatus, die Blätter und Früchte der Ullmania

[4]) R. Brauns: Chem. Mineralogie. S. 118/23.



Bronni und der Voltzia Liebeana haben so die Kupfer- und Silbersalzlösungen durch organische Substanz reduziert und sie als Sulfide auf ihren Schuppen u. s. w. gefällt. Ebenso wirkten Muschelschalen, z. B. bei der Bildung der im Leipziger Mitteloligocän vorkommenden Phosphoritknollen.

In vielen Fällen haben auch lebende Organismen Konzentrationen gewisser Mineralsubstanzen hervorgebracht. Kalkalgen fällen Kalziumkarbonat aus fließendem Wasser, so z. B. bei dem Uracher Wasserfall, demjenigen von Tivoli bei Rom, und ebenso aus warmen Mineralquellen. Analog wirken Kieselalgen abscheidend auf heißes Mineralwasser, z. B. im Yellowstone-Nationalpark. Korallen, Cölenteraten, Echinodermen und Protozoen scheiden Kalk (z. T. auch Kieselsäure) aus dem Meerwasser ab, um es in ihren Hartbestandteilen lokal zu konzentrieren, woraus dann später wieder Kalksedimente entstehen, die hiernach als Konzentrationen im Meerwasser aufzufassen sind. Ähnlich wirken die Eisen- und Schwefelbakterien. Die ersteren haben große Bedeutung bei der Mooreisen-, Sumpf- und Seeeisenerzbildung, die letzteren bei der der Eisensulfide. Wie am Schwarzen Meer kann auch durch organischen Detritus eine Reduktion der im Meerwasser enthaltenen Alkalisulfate erfolgen, wodurch derartige Mengen von H_2S erzeugt werden, daß beträchtliche Quantitäten von Eisen als Sulfid gefällt werden. Diese chemischen Konzentrationen finden sich bei mechanischen Ablagerungen sehr häufig und zwar in allen Stadien des lithogenetischen Vorgangs.

Einmal bilden sich diese konkretionären Ausscheidungen im schlammigen, noch unverfestigten Sediment, es sind dies also etwa diejenigen Bildungen von Erzlagerstätten, die Gürich[5]) als diagenetisch bezeichnete. Sie stellen das Übergangsglied dar zu den epigenetischen Lagerstätten, während die syngenetischen Konzentrationen die gleichzeitig mit dem Sediment entstandenen Ablagerungen von Erzen umfassen. Hierher gehören die rezenten Sumpf-, See- und Raseneisenerze, obwohl die nachträglich in diesen primären Ablagerungen stattgefundenen Erzkonzentrationen erst die Abbauwürdigkeit und Güte der Erze begründeten.

Ebenso sind hier die Abwässer der Hutbildungen großer Kieslagerstätten als Erze bildende Faktoren zu erwähnen. Die Abwässer der Kieslagerstätten von Huelva und Rio Tinto setzen ungeheuere Mengen von Eisenerzen ab[6]).

Hierher gehören auch jene Lagerstätten, die der auslesenden Sedimentation (nach spez. Gewicht und Korngröße) durch Wasser ihre Entstehung verdanken. So z. B. die Metallseifen (Gold, Silber und Zinn) und die quartären Sedimentations-Eisensteinlager des Feuerlands. Durch das von dem der andern Bestandteile der Zersetzungs- und Verwitterungsprodukte von Gesteinen abweichende spez. Gewicht und die Zersetzbarkeit werden die Erze vom fließenden Wasser fortbewegt und schließlich zu Lagern verschiedener Mächtigkeit und Ausdehnung konzentriert.

Auch die umgelagerten Bohnerze, also gewisse Hohlraumausfüllungen in Gesteinen u. s. w. gehören hierher. Durch chemische, syngenetische Konzentrationen sind auch alle die chemischen Sedimente entstanden, also die Salzlager, Gipsstöcke und alle die durch Fällung aus oberflächlich ausfließenden Quellen hervorgegangenen Erzanhäufungen.

Doch von ungleich größerer Bedeutung sind die epigenetischen, also nach erfolgter Sedimentation entstandenen Konzentrationen gewisser Stoffe innerhalb von Sedimenten. Auch diese Art von Konzentration ist eine sehr mannigfaltige. Einmal konnte ein primär im Sediment vorhandener oder ein durch Oxydation aus einem solchen entstandener Körper zur Konzentration gelangen, und zwar konnte dieser Vorgang im frischen Gestein und auch im Verwitterungsresiduum desselben stattfinden.

Mannigfaltiger sind diejenigen Konzentrationen, die durch Wechselwirkung zweier oder mehrerer primär im Sediment verbreiteter Stoffe oder unter Mitwirkung thermaler Infiltrationen gebildet wurden. Bei dieser sekundären Infiltration fand vielfach nicht nur eine Imprägnation des Gesteins mit Mineralsubstanz statt, sondern sie war von einer Ätzung, Auflösung und Wegführung gewisser Bestandteile des Muttergesteins begleitet, das seinerseits metasomatisch (pseudomorph) durch zugeführte Mineralsubstanz ersetzt wurde.

Gelegentlich, zumal bei Kalken, gewann der Pseudomorphosierungsprozeß die Oberhand. Es entstanden auf diese Weise an Stelle der Kalke Eisen- und Manganlagerstätten u. s. w.

Auch durch Adsorption konnte Mineralsubstanz bei sekundärer Infiltration in gewissen, z. B. kaolinhaltigen Gesteinen oder

[5]) G. Gürich: Sitz.-Ber. der Schles. Ges. für vaterl. Kultur. Febr. 1899; auch Z. f. pr. Geol. 1899, S. 173—176: „Einteilung der Erzlagerstätten". Dieser Aufsatz referiert auch kurz über die bisherigen Einteilungsversuche; in Anmerkung 2 daselbst ist weitere Literatur hierüber nachgewiesen.

[6]) R. Beck: Lehre von den Erzlagerstätten. 2. Aufl., S. 109.

Gesteinslagen festgehalten werden, während die anders beschaffenen, darüber und darunter lagernden Schichten nicht imprägniert wurden.

Zum Schlusse noch sind die Anreicherungen von Mineralsubstanz auf Kluftflächen zu nennen, die mithin in das Feld der Lateralsekretion gehören.

Die systematische Gliederung der chemischen Konzentrationen ist, wie schon R. Beck[7]) bei der Besprechung der sedimentären Lagerstätten bemerkte, nur sehr schwer durchführbar.

Die Grenzen zwischen den einzelnen Gruppen sind nicht scharf zu ziehen, und vielfach durch später eingetretene Metamorphose alle Anhaltspunkte für die Beurteilung der Genesis der Erze verwischt worden.

Die Kobalt-Fahlbänder, die Eisenglimmerschiefer und alle metamorphen sedimentären Lagerstätten, finden hier keine Erwähnung, da sich an ihnen die Konzentrationsprozesse nicht mehr studieren lassen.

Obwohl die mechanischen Konzentrationen für die Lagerstättenlehre wenig Bedeutung haben, so sind sie doch für die Lithogenesis sehr verbreitete Erscheinungen und müssen daher schon der Vollständigkeit wegen hier Behandlung finden. Die einfachsten mechanischen Konzentrationen sind die bei der Verwitterung der Gesteine gelieferten und durch Wasser fortbewegten Verwitterungsprodukte, die nach dem spez. Gewicht und der Korngröße getrennt zur Sedimentation gelangten.

Grobe Gerölle, Konglomerate sind küstennahe Ablagerungen, die mit der Entfernung von der Küste allmählich in Sande und Tone übergehen.

Lager gleichförmiger Sande und Tone stellen somit mechanische Konzentrationen dar, während z. B. Kaolinmassen an primärer Lagerstätte zu den chemischen Konzentrationen (chemischen Sedimenten) zählen, da sie durch thermale Prozesse umgewandelte und ihrer übrigen Bestandteile beraubte Silikatgesteine: Granite, Porphyre, Pechsteine u. s. w. darstellen.

Wenn wir nun auf die Besprechung der Konzentrationsprozesse ausführlich eingehen, so werden wir alle irgendwie interessanteren Vorkommen fremdartiger Körper innerhalb eines einheitlichen Sediments besprechen, denn die Konkretionen sind für die Lagerstättenlehre von hoher Bedeutung; sie sind ja schließlich nichts anderes als Lagerstätten im kleinen.

Ob sich Konzentrationen von bedeutender Größe oder solche von nur geringem Umfange bildeten, ist für den Bildungsvorgang ganz gleich; die mechanischen oder die chemischen Prozesse sind in beiden Fällen dieselben. Es ergibt sich aber hieraus, daß die konkretionären Bildungen keineswegs so unbedeutend sind, wie man in der Regel anzunehmen pflegt, sondern daß sie großes Interesse verdienen.

Wir betrachten im folgenden eine Reihe wichtigerer Konzentrationen, die wir einteilen in präexistierende, primäre und sekundäre.

I. Präexistierende.

Die hier zu behandelnden fremdartigen Körper innerhalb eines einheitlichen Sediments gehören nicht zu den chemischen Konzentrationsprodukten, sondern sie sind auf rein mechanischem Wege entstanden und stellen bei der Verwitterung oder Zersetzung losgelöste Stücke eines älteren Sediments dar, die bei Bildung des jüngeren in dasselbe eingeflößt wurden. Sie verdienen also nicht die Bezeichnung Konkretion, müssen aber der Vollständigkeit halber hier genannt werden.

Es folgt ein Reihe typischer Beispiele:

A. Tongallen in Sandstein.

Wenn auf Sandflächen (besonders in Sandwüsten und Dünen) nach langanhaltendem Regengusse das Wasser sich in Pfützen und Lachen ansammelt, so wird der von demselben zusammengeschwemmte feine Staub länger suspendiert bleiben als der Sand und sich zuletzt als dünne zusammenhängende Haut auf den Sanden absetzen. In der austrocknenden Schlammhaut entstehen Risse und bei weiterer Bestrahlung durch die Sonne werden die einzelnen Stücke an den Rändern nach oben gebogen, von der Unterlage losgetrennt und vom Wind zusammengerollt, um so als Tonknollen von verschiedener Gestalt und Größe in ein sich bildendes Sediment eingebettet zu werden.

Tritt Kalk, Kieselgallerte u. s. w. dazu, so können auf diese Weise kieselige oder kalkige Tonknollen entstehen, die dann, an Ort und Stelle oder erst weiter verfrachtet, in jüngere Sedimente eingebettet werden. Sie können wiederum Veranlassung zur Bildung von Brauneisenschalen mit eingeschlossenem Tonkern geben.

So sind die Tonknollen der verschiedensten Formationen entstanden, so z. B. des

[7]) R. Beck: Lehre von den Erzlagerstätten. 2. Aufl. S. 62.

Keupers[8]) und der Buntsandsteinbildungen[9]), und so bilden sie sich heute u. a. noch im Salzwasseralluvium der Insel Föhr.

B. Dolomit- und Kalkknollen des Rotliegenden und Buntsandsteins.

Die für gewisse Lagen des Rotliegenden und Buntsandsteins charakteristischen Kalk- und Dolomitknollen (meist dolomitische Hohlgeschiebe) stellen sich als losgelöste Stücke von in der Nähe anstehenden älteren Kalken dar, die dann durch zeitweilige Veränderungen in den Sedimentationsbedingungen in in den sich bildenden Sand eingelagert wurden. So ist es z. B. in dem Rotliegenden der Gegend von Kreuznach, Langenlohnsheim der Fall. Die Kalk- und Dolomitknollen, die hier vorkommen, sind losgelöste Stücke des bei Stromberg anstehenden Stringocephalenkalks. Sie wurden als Kalk im Sand eingebettet und erst später auf sekundärer Lagerstätte dolomitisiert; wir werden hierauf bei Besprechung der Hohlgeschiebe ausführlicher zurückkommen.

Nach Frantzen[10]) stellen gewisse Kalkknollen im Löß des Werratales bei Meiningen in situ eingebettete Muschelkalkstücke dar, die durch Austrocknung und teilweise Anätzung an der Oberfläche angegriffen sind.

C. Durch auslesende Sedimentation entstandene Seifen etc.

Spezifisch schwere Einlagerungen in älteren Sedimenten bleiben, zumal wenn sie sehr widerstandsfähig sind, bei Erosion oder Denudation des Muttersediments an Ort und Stelle liegen und werden dann wieder in jüngere Sedimente eingebettet. So finden sich die verkieselten Araucaria-Stämme des Rotliegenden in den diluvialen Tonen der Gegend von Frankfurt a. M. weit verbreitet.

Durch auslesende Sedimentation werden vom fließenden Wasser nach dem spez. Gewicht die Zerstörungsprodukte älterer Gesteine gesondert.

So wird der Ton und Quarzsand, die Verwitterungsprodukte krystalliner Gesteine, qualitativ und quantitativ voneinander und den schwereren Mineralien getrennt, und so entstehen die sogenannten Seifen (Metallseifen).

Zunächst des Ursprungsortes gelangen die schwersten Bestandteile zum Absatz, während die spezifisch leichteren weiter weggeführt wurden. Auf diese Weise entstanden die Zinn- und Goldseifen, aber auch Konzentrationen anderer Metalle, und deren Erze haben eine solche Genesis, nur spricht man in solchen Fällen nicht von Seifen. Ganz analog bildeten sich die Edelsteinseifen.

Die quartären Sedimentations-Eisenerzlagerstätten gehören hierher, vor allem sind diejenigen des Feuerlandes zu erwähnen, die von Sjögren und Carlsson[11]) untersucht und beschrieben wurden.

In diese Gruppe gehört auch das im Tagebau abgebaute Manganeisensteinvorkommen, das sich östlich des später zu erwähnenden Lagers eines mulmigen Manganeisensteins von Ober-Roßbach bei Friedberg i. H. befindet. Feste Stückerze lagern unregelmäßig in einem braunen Ton. Sie sind an den Rändern abgerollt und der Ton, der sie umgibt, ist ein jüngeres Sediment, das genetisch mit dem Erz nichts zu tun hat. Man versuchte dieses Vorkommen nach Art der von C. Chelius[12]) gegebenen Erklärung der Bildung der Odenwälder Felsenmeere, besonders desjenigen im Hornblendegranit vom Felsberg aufzufassen, wonach die im Tone lagernden festen Erzbrocken die Kerne des in Manganeisenstein umgewandelten, der Verwitterung anheimgefallenen Stringocephalenkalks darstellen würden. Es fehlt aber der für diese Erklärung unbedingt notwendige Verwitterungsmulm.

Die Erze sind viel einfacher als die aus wegerodierten Teilen des benachbarten Erzmulmes bei der Verfrachtung übriggebliebenen und äußerlich abgeschliffenen Konzentrationskerne und losgerissenen Stücke solcher aufzufassen, wie wir sie später bei Besprechung der Genesis der hessischen Manganlagerstätten näher kennen lernen werden.

II. Primäre Konzentrationen. Bildungen in situ und gleichzeitig mit dem Sediment.

A. Bildungen unter Wasser durch Quellenabsatz.

Es sind hier solche Konzentrationen ins Auge zu fassen, die durch chemische Prozesse im nassen, von Wasser überdeckten Sediment entstanden sind, und zwar handelt es sich zuerst um Absätze von Mineralquellen, die am Grunde des Meeres aufsteigen.

---

[8]) E. Spandel: Verhandl. der Ges. deutsch. Naturforsch. und Ärzte in Frankfurt a. M. 1896. S. 236/7.

[9]) Bornemann: Über den Buntsandstein in Deutschland. Jena 1889.

Fr. Ratzel: Die Erde und das Leben. 1. Bd. S. 489. Mit Abb.

[10]) Frantzen: Jahrbuch der preuß. geolog. Landesanstalt f. 1885. S. 257/66 m. T.

[11]) Sjögren und Carlsson: Om recenta lager af jernmalm under bildning på Eldslandet. Geol. fören. förh. 14. 1892. S. 75/86.

[12]) C. Chelius: Zur Geologie des Odenwaldes. S. 31. In: G. Volk: Der Odenwald und seine Nachbargebiete. Stuttgart. 1900.

Gümbels Erklärungsversuch für die Manganknollen des Challenger.

Gümbel versuchte die zuerst von der Challenger-Tiefsee-Expedition von dem Boden der Tiefsee geförderten sogenannten Manganknollen mit der Annahme zu erklären, daß aufsteigende, Mangan, Eisen u. s. w. führende Mineralquellen diese Stoffe abgesetzt hätten. Die oolithische Struktur dieser Gebilde ließ ihn den Schluß ziehen, daß die sprudelnde Bewegung der aufsteigenden Quelle, trotz des enormen Gegendrucks, die durch Quellenabsatz infolge Abkühlung entstandenen Flocken von $Fe(OH)_3$ und $Mn(OH)_2$ in stets wogender Bewegung halten und so deren konzentrisch-schalige Struktur bedingen würde.

Die Manganknollen bilden sich im Tiefseeschlamm, dem Umwandlungsprodukt submariner und terrigener Eruptionsmaterialien, und schließen naturgemäß z. T. große Mengen des Tiefseeschlamms ein.

Gümbel versuchte auf diese Weise auch die mangan- und eisenhaltigen Kalkkonkretionen zu erklären, die im oberdevonischen Kramenzelstein der Rheinlande vorkommen und die bei dem Verwittern in eine gelbe, ockerige oder braune Wad-ähnliche Substanz übergehen. Diese und alle ähnlichen Gebilde sollen, wenn sie auch eine konzentrische Struktur vermissen lassen, durch rollende Bewegung auf dem Meeresgrunde entstanden sein. Die z. T. noch deutlich schaligen Manganknollen aus den tiefsten Schichten des roten Liaskalkes (alpine Facies), die vielfach auch Versteinerungen im Kerne enthalten, sind hierfür gute Beispiele[13]).

Wir werden unten auf die Zusammensetzung und Bildung dieser Konkretionen ausführlich eingehen; an dieser Stelle soll nur dieser eine Erklärungsversuch behandelt werden. Hiernach mußte man notgedrungen, der sehr weiten Verbreitung dieser Bildungen wegen, unterseeische Quellen als ganz allgemein verbreitete Erscheinungen annehmen, was gerade nicht für sehr wahrscheinlich gelten dürfte. Wir werden später Erklärungsversuche kennen lernen, die den Verhältnissen besser gerecht werden.

Der Kreuznacher Barytsandstein nach Laspeyres[14]).

Die oberen Teile des mitteloligocänen Meeressandes sind an verschiedenen Stellen der Umgegend von Kreuznach, zumal am Nordostabhang des Kuhberges, mit Schwerspat verkittet, und zwar so, daß die obersten Teile festen Schwerspatsandstein darstellen, der nach unten in konkretionäre Wülste, Konkretionen und lose Krystallaggregate übergeht.

Laspeyres hat für diesen Schwerspatsandstein die syngenetische Genesis vertreten. Da er niemals Baryt als Ausfüllungsmasse der ausgewaschenen Muschelschalen oder als deren Versteinerungsmittel angetroffen, so war für ihn erwiesen, daß die Verkittung mit Schwerspat bereits ihr Ende erreicht hatte, als die Auswaschung der Muschelschalen begann. Dies konnte aber nicht sehr lange nach der Ablagerung erfolgt sein, da in der aus Porphyrgrus und Schwerspat bestehenden Masse die Muschelschalen von den Tagewässern am leichtesten und vollständigsten weggeschafft werden konnten, dabei aber erst nach der Barytisierung weggeführt zu sein scheinen.

Diese Annahme wäre allerdings auf Grund der von L. gegebenen Grundlage stichhaltig; wir fanden aber eine große Anzahl pseudomorph in Schwerspat umgewandelte Muschelschalen neben Hohlabdrücken (Steinkernen), welch letztere allerdings die große Masse ausmachen.

Sekundäre tafelige Baryte haben sich in den Zwischenräumen zwischen Steinkern und Hohlabdruck in kleinen Gruppen angesiedelt, aber diese Krystallindividuen sind von ganz anderem Habitus als die primären Schwerspate.

Eine unter Meer austretende Mineralquelle würde überdies ganz entsprechend den bei der Bildung der Manganknollen gegebenen Mitteilungen nur zu einem im Wasser suspendiert gehaltenen Niederschlage führen, der durch die Brandung (es handelt sich hier um typische Küstenbildungen) weitverteilt wurde und so die örtliche Konzentration der Barytsubstanz in dem groben Ufersediment unerklärt ließe.

Allerdings verlangt der gute Erhaltungszustand der organischen, zumal der paläophytologischen Einschlüsse, eine Verkittung des Sandes, die bald nach Absatz desselben erfolgte; unsere unten zu gebende Erklärung wird allen diesen Dingen gerecht[15]).

B. Durch lokale Änderung in der Zuführung des Detritus hervorgerufene Konzentrationen.

Durch überhandnehmende konkretionäre Bildungen entstehende Facieswechsel.

In den mitteloligocänen Meeressanden Rheinhessens, vor allem bei den Orten Wein-

[13]) C. W. Gümbel: Sitzungsberichte d. k. bayr. Akademie d. Wissensch. Math.-phys. Kl. 1878. S. 189 ff.

[14]) H. Laspeyres: Kreuznach und Dürkheim a. d. Hardt. Z. d. d. geol. Gesellschaft. 1868. S. 153; 1867. S. 803.

[15]) R. Delkeskamp: Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 75. 1903. S. 203.

heim und Fürfeld, sind Kalkbänke und aushaltende Konkretionen, namentlich in den oberen Teilen der Sande, weitverbreitete Erscheinungen.

Der Sand ist sonst vollständig frei von Kalk. An der Trifft bei Weinheim sind hierfür die besten Aufschlüsse. Zu unterst stellen sich vereinzelt Kalkknollen ein, die in weiten Intervallen nach einer geraden Linie in den Sanden lagern.

Etwas höher wird der Sand durch eine ca. 0,25 m mächtige Kalksteinbank unterbrochen, über der wieder eine Lage fester Knollen sich zeigt. Ganz entblößt, stellen diese konkretionären Massen sich in eiförmiger Gestalt dar; sie besitzen ca. 1—1,5 m Länge und 0,5 m Dicke.

Die Fossilien sind spärlich darin als Steinkerne erhalten, was auch leicht zu verstehen ist. Die Lebensbedingungen an der Küste des mitteloligocänen Meeres waren ja sicherlich engverknüpft und abhängig von den Sedimentationsbedingungen.

Die Buchten an den Ufern wurden jedenfalls zeitweise vom Meere abgeschnitten, etwa durch Sandanhäufungen (Barren), und so entstanden in den abgeschlossenen Lagunen immer ungünstigere Lebensverhältnisse für die Meerestiere, und Kalkschlamm gelangte zur Ablagerung. Später wurde die Barre wieder durchbrochen. Neues Leben entwickelte sich in der Bucht und sandiger Detritus wurde abgesetzt. So ist es zu begreifen, daß Sande und kalkige Schichten miteinander wechsellagern.

Wie diese überhandnehmende Konkretionsbildung eine Faciesänderung herbeiführen kann, zeigt der Kramenzelkalk des Rheinlandes. In den oberdevonischen Cypridinenschiefern erscheinen zuerst nur kleine und vereinzelte Kalkkonkretionen, allmählich treten diese aber immer näher zusammen, bis schließlich ein geschlossener Kalkstein entsteht. Der Cypridinenschiefer geht so in sogenannten Kramenzelkalk über.

Die Sphärosideritlinsen und -Nieren in Tonschiefer

bieten hierfür auch gute Beispiele. Am meisten sind diese Sphärosiderite aus den Lebacher Schichten bekannt; doch da diese meist Einschlüsse von Fischleibern enthalten, so sind sie auch anderer Entstehung; wir werden später auf sie zurückkommen. R. Beck[16]) erwähnt das Vorkommen in den kambrischen Dachschiefern des Rocksberges zwischen Markt Gölitz und Gräfental im Thüringerwald, woselbst die Linsen bis 0,5 m groß werden. Die peripherischen Teile sind mit Pyritkrystallen imprägniert, die sehr schön die Schichtung des verdrängten Tonschiefers wiederspiegeln. Im Zentrum sind gelegentlich Quarztrümmer eingeschlossen.

Die Knottenerze von Mechernich und Commern u. s. w.[17]).

Die schichtigen Bleierze, die hier in festen Konkretionen (Bleiglanz) in gewissen Lagen des Buntsandsteins vorkommen, wurden in der Regel als syngenetisch bezeichnet. Nach Pošepny haben die starkdislozierten Sandsteinschichten aber von Klüften aus Stoffzufuhr erhalten.

E. Kohler versuchte sie durch Adsorption zu erklären, worauf wir später nochmals zurückkommen[18]).

Der Kupferschiefer der Zechsteinformation.

Seit Freiesleben war die Ansicht einer syngenetischen Genesis des Kupferschiefers weit verbreitet. Doch seit Pošepny[19]) wird nun ebenso energisch die epigenetische Genesis vertreten.

Von den Erklärungsversuchen einer syngenetischen Genesis ist z. Zt. nur die später zu erwähnende Ansicht E. Kohlers, nämlich die Bildung durch Adsorption, aufrecht zu erhalten[20]).

Das Huelva-Kiesfeld nach F. Klockmann.

Klockmann hält dies Kiesfeld für konkretionäre Ausscheidungen innerhalb eines mit den Bestandteilen des Pyrits geschwängerten, plastischen Tonschieferschlammes[21]).

Die Manganerzlagerstätten von Las Cabesses nach F. Klockmann.

Die in der Griotte (oberdevonischer Kalk) lagernden Erzmassen werden von Klockmann für Konzentrationen eines in dem ehemaligen Kalkschlamm primär anwesenden Mangangehalts angesehen, die sich schon während der Sedimentation der Griotte vollzogen haben[22]).

---

[16]) R. Beck: Lehre von den Erzlagerstätten. 2. Aufl. 1903. S. 63.

[17]) R. Beck: Lehre von den Erzlagerstätten. 2. Aufl. S. 519.

[18]) E. Kohler: Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1903. S. 49.

[19]) F. Pošepny: Die Genesis der Erzlagerstätten. 1895. S. 168.

[20]) a. a. O. S. 56.

[21]) F. Klockmann; d. Z. 1902. S. 113.

[22]) Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1900. S. 265.

Die jurassischen Minetten Lothringens nach Villain, van Werveke u. A.

Fr. Villain[23]) vertrat in einer ausführlichen Arbeit über die Minettevorkommen im französischen Lothringen die Ansicht, daß die oolithischen Erze durch unter Meer mündende eisenhaltige Thermalquellen abgesetzt worden wären; die Quellen seien auf Spalten aufgestiegen. Für die deutschen Vorkommen konnte bisher die Wirksamkeit dieser „Failles nourricières“ nicht erwiesen werden.

Van Werveke vertritt die allgemein verbreitete Ansicht, wonach das Eisen vom Festlande her dem Meere durch Bäche und Flüsse zugeführt wurde und sich in verschiedener Form niedergeschlagen hat[24]).

Hierher gehören selbstverständlich auch alle ähnlichen Vorkommen, als z. B. die eocänen Eisenoolithe von Kressenberg, Sonthofen in Oberbayern, die Eisenoolithe des Dogger in Württemberg, in Oberschlesien und der Schweiz, die Roteisenoolithe von Clinton etc.

Die glaukonitischen Eisenerze, also auch die Glaukonitschlammbildungen am heutigen Meeresgrunde sind ebenfalls hierher zu rechnen; sie sind syngenetischer Entstehung, aber die genaueren Einzelheiten des Bildungsvorganges sind zur Zeit noch unbekannt[25]).

Die Bildung von Schwefeleisen am Grunde des Schwarzen Meeres nach Androussow u. s. w.

Die Bildung von Schwefelkies ist immer noch nicht als bekannt zu bezeichnen. Die weite Verbreitung dieses Minerals, z. T. als Erz in größerer Menge, gestaltet die Frage zu einer sehr wichtigen. Wir haben schon oben darauf hingewiesen, daß Klockmann das Kiesfeld von Huelva für eine syngenetische Bildung hält, ähnlich ist es sicherlich mit einer ganzen Reihe von Schwefelkiesvorkommen.

Die in manchen Tonschiefern sehr weit verbreiteten Schwefelkieskonkretionen verbieten in den meisten Fällen die Annahme einer epigenetischen Genesis. Ebenso die Schwefelkiesknollen aus den Ablagerungen des produktiven Karbons. Wenn auch die Konzentrationen des Schwefeleisens vielfach als epigenetische Erscheinungen aufzufassen sind, so muß die Bildung des Materials doch noch während der Bildung des betreffenden Sediments stattgefunden haben. Das Eisensulfid war einstmals im ganzen Sediment ziemlich gleichmäßig verbreitet, das heißt jedenfalls wenigstens in denjenigen Lagen desselben, bei deren Sedimentation dieselben Bedingungen geherrscht haben.

Es liegen nun eine Reihe Beobachtungen vor, die uns die Genesis des Schwefelkieses klarzustellen imstande sind. R. Brauns und R. Beck haben eine Reihe solcher Daten zusammengestellt, ich kann daher mit dem Verweis hierauf hinweggehen[26]). Es sollen hier nur eine Reihe dort noch nicht erwähnter, oder besonders interessanter Vorkommen Behandlung finden.

Die Ausführungen N. Androussows[27]) über Schwefelkiesbildung am Grunde des Schwarzen Meeres hat mein hochverehrter Lehrer Pompeckj auf die schwefelkiesführenden Schiefer des oberen Lias Schwabens, die Zone der Posidonomya Bronni angewandt[28]).

Die Bronni-Schiefer Schwabens sind dünnblättrige, kalkhaltige, bituminöse, wenig fossilführende Schiefer. E. Fraas nahm nun an, daß untermeerische, vulkanische Exhalationen, etwa Solfataren, das Wasser im Posidonomyen-Schiefer-Meere vergifteten und die Benthosbewohner allmählich verdrängten, daß als weitere Folge, da schließlich keine niederen Tiere mehr am Boden des Meeres lebten, welche die niedergesunkenen Leichen von Nekton-Tieren aufarbeiten konnten, die Anhäufung von Bitumen sich ergab. Pompeckj hat klar erwiesen, daß solche, ganz allgemein als postvulkanische Erscheinungen aufgefaßten Exhalationen nicht stattgehabt haben können, da im Messozoikum Süddeutschlands keine vulkanischen Ereignisse bekannt sind und diejenigen des Paläozoikums wohl zeitlich und räumlich zu weit entfernt liegen.

Sehr ausführlich hat Pompeckj alle Erscheinungen, die der Bronnihorizont bietet, berücksichtigt und kommt zum Schlusse, daß das Meer der Posidonomyen-Schiefer — bis bessere Vergleiche gefunden sind — als ein liassisches „Schwarzes Meer“ aufzufassen ist.

Die chemische Reaktion zwischen Meerwasser und zersetzter organischer Substanz und dem Eisen mariner Ablagerungen gibt Fingerzeige über die Bildung von Eisensulfid in mancher geologischen Periode und für die blaue Farbe so mancher Schiefer und anderer Gesteine.

[23]) Fr. Villain: Annales des Mines. Dixième Série. Mémoires. Tome 1. Paris 1902. S. 113. — Vergl. d. Z. 1902. S. 241.

[24]) Van Werveke: Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1901. S. 396.

[25]) J. Walther: Einleitung in die Geologie. 3, S. 662.

[26]) R. Brauns: Chem. Mineralogie. S. 386. — R. Beck: a. a. O. S. 538.

[27]) N. Androussow: La mer noire. Guide des excursions du 7. congrès geolog. international. St. Petersbourg 1897. No. 29.

[28]) J. F. Pompeckj: Geognost. Jahreshefte. 1901. 14 S. 185.

Am Grunde mancher Meeresteile entwickeln sich sogar ziemlich beträchtliche Mengen von H_2S durch Reduktion der im Wasser gelösten Alkali- und Erdalkalisulfate infolge des sich zersetzenden organischen Detritus, und genügend, um Metallsalze ausfällen zu können, so namentlich in den Tiefen des Schwarzen Meeres.

Das im frischen Meeressediment, zumal im Blauschlamm, enthaltene Meereswasser ist daher meist von ganz abnormer Zusammensetzung.

Wenn auf diese Weise in dem im Seesediment enthaltenen Meerwasser ein Teil oder die ganze Menge des Schwefels (im Seesalz) als Eisensulfid abgesetzt ist, entsteht die charakteristische blaue Farbe des Blauschlamms der Flachsee. H_2S entsteht, wenn nicht genügend Eisen vorhanden ist, um den Schwefel zu binden[29]).

Es ist nun eine wichtige Frage, wie aus dem durch Fällung entstandenen FeS FeS_2 wird, der uns im Pyrit und Markasit entgegentritt.

Bakenell beobachtete an seinen Mäusen, die er in Eisenvitriollösung aufbewahrte, kleine Eisenkieskryställchen[30]).

Forchhammer[31]) beobachtete an der Küste von Bornholm, wo faulende Fukusarten mit eisenhaltiger Quelle in Berührung kommen, gelbe Rinden von Schwefeleisen.

Eine interessante Beobachtung hat A. Hofmann-Příbram, nach liebenswürdiger brieflicher Mitteilung, gemacht. Ein großer Nagel, der in einen Baum hineingeschlagen worden war, ließ 48 Jahresringe erkennen. Die aufsteigenden Nährsäfte haben das Eisen angeätzt. Wichtig für die vorliegende Frage ist aber die Bildung von Schwefelkieskrystallen und -rinden.

Die im Nahrsaft vorhandene Schwefelsäure hat allem Anschein nach das Eisen in Ferrosulfat verwandelt und die organische Substanz hat dieses wiederum zu Ferrosulfid reduziert und als Eisenkies auf dem Eisen niedergeschlagen. Dieses Schwefeleisen konnte dann wieder zersetzt und in Eisenhydroxyd umgewandelt werden, während der am Nagel zu beobachtende Pyrit unter einer Limonitkruste vor weiterer Zersetzung bewahrt blieb.

Den Übergang von Einfach-Schwefeleisen in Doppel-Schwefeleisen haben wir hier nicht festgehalten. Sicher ist nur, daß das erstere durch Fällung gebildet wird und daß wir Schwefelkies als Produkt dieser Vorgänge beobachten.

Hier liefert uns die oben schon zitierte Arbeit von Androussow vorzügliches Beweismaterial:

Der Schlamm des tiefen Meeresbodens ist meist von zweierlei Art: der schwarze Schlamm auf den Böschungen (zwischen 540 bis 1290 m) und der dunkelblaue Schlamm des flachen Bodens des Meeres.

Der schwarze Schlamm der Böschungen, der sehr zäh und klebrig ist, wird sofort an der Oberfläche grau, sobald er der Luft ausgesetzt wird. Diese Verfärbung hängt von der Gegenwart von Einfach-Schwefeleisen (FeS) ab, das sich sehr schnell an der Luft oxydiert. Unter dem Mikroskop zeigt sich die färbende Materie teils unter der Form kleiner isolierter Kügelchen, teils als Imprägnation zwischen den Sandkörnchen. Die Gegenwart solcher Kügelchen im Innern von Diatomeen bietet besonderes Interesse.

Durch Dredschen erhält man zuweilen in derselben Region Massen von blauem Schlamm, welcher zuweilen nagelförmige Konkretionen von Zweifach-Schwefeleisen (FeS_2) enthält. Dieser Schlamm liegt wahrscheinlich unter dem schwarzen Schlamm.

Der dunkele, blaugefärbte Schlamm des tiefen Meeresbodens ist weniger dicht und umschließt viele Diatomeen, besonders pelagische. FeS findet sich auch hier, aber in geringerer Menge, verhüllt, wie es scheint, durch eine mehr oder minder beträchtliche Menge von $CaCO_3$, das feinkörnig ist und sich manchmal zu kleinen Klümpchen zusammenballt[32]).

Die Bildung des Eisenkieses in Mooren gehört nicht hierher; wir werden später bei den Sekundärbildungen unter Mitwirkung von aufsteigenden Mineralquellen darauf zurückkommen. Jedenfalls zeigt sich aber auch hier, daß statt des durch die Fällung entstehenden FeS Schwefelkies in Krusten und konkretionären Massen vorkommt, wie ich solche in ziemlicher Menge in den Mooren von Marienbad und Franzensbad beobachtet habe.

Es dürfte also keinem Zweifel unterstellt sein, daß das Doppelt-Schwefeleisen aus dem Einfach-Schwefeleisen hervorgeht. Jedenfalls besteht die Umwandlung in der Aufnahme eines zweiten Schwefelatoms in das FeS-Molekül und scheint bei Gegenwart überschüssigen Schwefels vor sich zu gehen. Experimentell konnte ein solcher Übergang noch nicht nachgebildet werden.

---

29) J. Walther: a. a. O. S. 661.
30) Fuchs: Die künstlich dargestellten Mineralien. S. 55.
31) Bischof: Lehrbuch der chem. Geologie. 1. Aufl. S. 926. 1847.
32) a. a. O. S. 13. Übersetzt a. d. Französ.

Die Sumpf-, Moor- und Seeerze (Eisenerze).

Die aus sehr verdünnten Eisenlösungen verschiedener Herkunft durch andersgeartete Minerallösungen, organische Substanzen oder durch Entweichen der Kohlensäure event. auch unter Mitwirkung von Bakterien gefällten Eisenmengen haben unter gewissen, hier nicht weiter zu behandelnden Umständen die Sumpf-, See- und Mooreisenerze (ebenso die sogen. Raseneisenerze) gebildet. Diese Erze haben für uns ganz besonderes theoretisches Interesse, da Hj. Sjögren[33]) und J. H. L. Vogt[34]) nachgewiesen haben, daß die Eisenerzlager innerhalb der krystallinen Schiefer jedenfalls aus lakustrischen oder terrestrischen, höchstens litoralen Gebilden hervorgegangen sind, die, unter Mitwirkung von pflanzlicher Substanz, aus verdünnten Eisenlösungen ausgeschieden wurden.

Uns interessiert hier nicht die Genesis besonders, sondern vor allem die sekundären Konzentrationen, die in diesen Erzen vor sich gingen.

Nach Stapff[35]) konzentriert sich das Erz um Wurzeln verfaulter Baumstämme u. s. w. in Form unregelmäßiger Klumpen mit zerfressener Oberfläche. Die Erze bilden z. T. kompakte Nester, teils kleinere oder größere Körner, Kugeln und Scheiben; allen Formen ist das gemeinsam, daß sie teils und hauptsächlich aus einem harten, amorphen, dunkelbraunen, harzglänzenden Material zusammengesetzt sind, teils aus einem loseren, wenig zusammenhängenden, graugrünen, gelben, braunen oder schwarzen Ocker, der die Höhlungen der schlackenartigen Klumpen ausfüllt oder in ihnen Schichtung veranlaßt. Gelegentlich sind die Erze oolithisch, konzentrisch-schalig aufgebaut. Auch Vivianit konzentriert sich in diesen Erzen. An der Basis des Lagers reichern sich die Eisenerze in den obersten Lagen der liegenden Sande an[36]).

Sehr interessant sind die Brauneisensteinkonzentrationen in den Mooren von Marienbad. Allenthalben lagern eisenreichere Knollen im Mineralmoor. In den obersten Lagen desselben treten kleine, feste Konkretionen von Brauneisen (rezente Bohnerze) auf, die das Moor stellenweise ganz durchsetzen.

[33]) Hj. Sjögren: Om de svenska jernmalmlagrens genesis. Geol. fören. i Stockholm förh. 13. 1891. S. 373.

[34]) J. H. L. Vogt: Salten og Ranen. Kristiania 1891. Norges geologiske undersögelse 1 (deutsch. Resumé). Referat s. d. Z. 1894. S. 30—34.

[35]) F. M. Stapff: Über die Entstehung der Seeerze. Z. d. d. geol. Ges. 1866. 18. S. 86 ff. Vergl. d. Z. 1894. S. 31. Anm. 3.

[36]) Van Bemmelen: Z. f. anorganische Chem. 1900. 22. S. 313. Vergl. d. Z. 1903. S. 37.

C. Durch Stoffumlagerungen und Zersetzungsvorgänge während der Bildung eines Sediments.

Bildung der Manganknollen des Challenger. Die Mangan-, Kalk- und Baryt-Knollen am Grunde der Tiefsee.

Die Produkte submariner oder terrigener vulkanischer Eruptionen bilden das Material des Tiefseeschlamms. In diesem Schlamm bilden sich, wie wir schon gesehen haben, in großer Anzahl um gewisse Attraktionspunkte herum, Knollen von verschiedener Gestalt und Größe. Vor allem handelt es sich um Manganknollen. Die Gegenwart eines Kernes, die äußere Form und die innere Struktur der Knollen beweist eine Entstehung als Konkretion. Sie bestehen bekanntermaßen nicht aus Manganoxyden allein, sondern nur zu 2 bis 63 Proz., während Eisenoxyd mit 6 bis 45 Proz. sich vorfindet und SiO_2, Al_2O_3, $CaCO_3$, $MgCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$ u. s. w. den Rest ausmachen.

Die Oxyde des Eisens und Mangans sind in hohem Grade durch die Eigenschaft ausgezeichnet, auch besonders in ihren mit Ton verunreinigten Varietäten, knollige, traubige und nierenförmige Gestalten anzunehmen. In plastischer oder von Feuchtigkeit durchsetzter Masse beginnt das Absetzen gewöhnlich um eine feste Substanz herum. Der erste Niederschlag verursacht anziehende molekulare Wirkung auf Stoffe gleicher Natur, die sich im Wasser der angrenzenden Lagen des Sediments befinden. Da diese konkretionären Bildungen während ihres Wachstums notwendiger Weise umgebende tonige Substanz umfassen, die ihrerseits organische und unorganische Bestandteile enthält, so ist es augenscheinlich, daß diese dem Körper der Knollen einverleibt werden. Die fremden Materialien, die so mechanisch eingeschlossen werden, verursachen Zonen von lichteren Farben, welche mit dunkleren da abwechseln, wo das Mangan reiner und fester ist.

Die zonenförmige Verteilung der Substanzen läßt deutlich erkennen, daß das Mangan zu gewissen Zeiten schneller und reichlicher abgeschieden wurde, die dentritische Anordnung aber ebenso deutlich, daß der einmal begonnene Niederschlag während der Knollenbildung nicht zum Stillstand gekommen ist. Ein Wechsel in der niedergeschlagenen Manganmenge würde mit dem wechselnden Gehalt an Kohlensäure in Verbindung zu bringen sein oder sich durch neu hinzugekommenes vulkanisches Material erklären lassen. Alles scheint darauf hinzuweisen, daß diese Konkretionen außerordentlich langsam wachsen und daß während ihrer Bildung der Zustand der Lösungs-

Agentien Veränderungen erfährt[37]). Wir schließen uns dem Erklärungsversuch von Murray[38]) an, wonach es sich hier einfach um Konzentrationserscheinungen handelt. Die Challenger fand (siehe Station 252) die Eisen-Manganknollen dort, wo der rote Ton, dem sie eingebettet waren, hellgefärbt war und so nur noch Spuren von Mangan und Eisen enthielt. Sonst ist das Sediment bei größter Häufigkeit der Knollen von schokoladebrauner Farbe, die es der ungeheueren Anzahl kleinster Mangankörnchen verdankt, welche dem Sediment als Pigment dienen und die für das Ausgangsmaterial der am Meeresgrunde vor sich gehenden Umwandelungen zu betrachten sind.

Wenn man die bemerkenswerte örtliche Konzentration des Mangans in gewissen Teilen des Ozeans in Betracht zieht und die veränderten vulkanischen Materialien, die dort die Knollen begleiten, so kann dieses Zusammentreffen an der Quelle des Mangans keinen Zweifel lassen, sie muß in diesen zerfallenden vulkanischen Gesteinen gesucht werden. Dafür bringen die Analysen dieser Tiefseekonkretionen noch einen Beweis durch ihren geringen Baryum-Gehalt. Während dies Element als häufiger, manchmal überreicher Bestandteil in terrestrischen, manganhaltigen Mineralien und selbst in Knollen terrigener Sedimente auftritt, deren Abstammung von der Einwirkung des Wassers auf ältere Gesteine z. T. erwiesen ist, so muß es hier sehr in den Hintergrund treten, da Baryum in den jungvulkanischen Gesteinen nur in Spuren enthalten ist, wenn es nicht ganz fehlt.

Ähnlich haben sich auch die Mangankonkretionen früherer geologischer Perioden gebildet. Auf die weiteren Eigenschaften und das Vorkommen der Manganknollen gehen wir hier nicht ein, sondern verweisen auf die sehr reichhaltige Literatur[39]).

Außer diesen sogen. Manganknollen kommen am Grunde der rezenten Meere noch kalkige Konkretionen und sonderbarerweise auch solche mit 75 Proz. $BaSO_4$ vor; allerdings sind die letzteren nur einmal von Jones bei Colombo in einer Tiefe von 1234 m beobachtet worden[40]). Die ersteren sind sicher als Konzentrationen des Kalkgehalts des glaukonithaltigen Blauschlammes, in dem sie vorkommen, zu betrachten; über die Bildung der letzteren ist nichts zu sagen, da über die Lagerungsverhältnisse u. s. w. nichts bekannt ist.

Die Phosphat-Konzentrationen am Grunde rezenter Meere, die Phosphorite des Leipziger Mitteloligocäns nach H. Credner, die kretacischen Phosphorite Belgiens u. s. w.

Die Walknochen[41]) und Fischzähne des mittleren Pacific und die Manganknollen, welche man um organische Kerne ausgeschieden fand, enthalten häufig beträchtliche Mengen von phosphorsaurem Kalk. In Globigerinenschlick und anderen organischen Sedimenten ist gewöhnlich ein Phosphatgehalt geringer als 1 Proz. nachweisbar, während derselbe nach den kontinentalen Küsten zu größer wird. Auch Glaukonit enthält oft phosphorsauren Kalk.

Die Phosphatkonkretionen finden sich in der Nähe kontinentaler Küsten in Tiefen von 180—3430 m. Sie haben einen Gehalt von 20—24 Proz. Phosphorsäure. Es scheint auch, daß sie an solchen Küsten häufig sind, wo durch die Mischung kalter und warmer Meeresströmungen das Wasser starken und raschen Temperaturveränderungen unterworfen ist. Es ist sehr wahrscheinlich, daß an solchen Stellen große Mengen pelagischer Tiere oft durch diesen Temperaturwechsel getötet wurden und so ein ausgedehntes Lager sich zersetzender organischer Stoffe am Meeresboden bilden. Die Bedingungen zur Bildung abwechselnder Schichten mit und ohne Phosphatknollen können leicht eintreten.

Die den Schlamm oder Schlick imprägnierende Phosphatmasse mag man direkt von sich zersetzenden Knochen und Tierschalen ableiten, auf welche Kohlensäure eine mächtig lösende Wirkung ausübt. Das gleichzeitig bei der Oxydation stickstoffhaltiger Substanzen der Knochen im Grundschlamm entstehende Ammoniak oder die sich bildenden Ammoniumsalze geben im Wasser, das freie CO_2 enthält, eine Lösung, die überaus geeignet ist, den gelösten phosphorsauren Kalk wieder auf einem Kern oder in einem Schalengehäuse niederzuschlagen[42]).

Hierbei bilden sich Alkali- und Ammoniumphosphate, die ihrerseits auf den Kalk der Muschelschalen, Korallen u. s. w. metasomatisch einwirken. Die Phosphatmasse

[37]) P. Fischer: Sedimentbildung am heutigen Meeresboden. S. 51 ff.

[38]) M. Murray und Renard: Report on Deep-sea-Deposits u. s. w. Stat. 252. (Challenger.)

[39]) Neben Gümbel siehe Walther a. a. O. S. 700 und Murray-Irvine: „On the manganese oxydes and nodules in marine deposits“. Trans. of the Roy. Soc. of Edinburgh. Vol. 37. 1894 u. s. w.

[40]) Jones: Record. geolog. Survey of India. 21. 1. S. 35.

[41]) Murray und Renard: Challenger deepsea deposits. S. 391.

[42]) Siehe Anm. 37.

wächst mit der Zeit aus der Schale heraus, nebeneinander liegende Konkretionen verschmelzen miteinander, und so kommt es zur Bildung von Knollen von beträchtlicher Größe. Ganz ebenso dachten sich Renard und Cornet[43]) die Entstehung der Phosphoritkonkretionen in der oberen Kreide Belgiens und Frankreichs. Das aus den Knochenfragmenten der Sedimente stammende Kalziumphosphat konzentriert sich um gewisse Attraktionspunkte. Als solche wirkt vor allem die im Sediment enthaltene organische Substanz. Ist einmal eine minimale Ausscheidung erfolgt, so wächst diese im Verhältnis der in ihre Attraktionssphäre gelangenden Phosphatlösung allmählich weiter, um lange nach Absatz der Schichten zu größeren Konkretionen herangewachsen zu sein.

Nicht so einfach war die Bildungsweise der Phosphoritknollen des Leipziger Mitteloligocäns nach H. Credner[44]).

Zur Entstehung der Leipziger Phosphoritknollen genügte eine einfache Umlagerung des aus den Knochenteilen ausgezogenen Kalziumphosphats nicht, vielmehr muß dessen Ausscheidung auf der Mitwirkung einer Lösung des Kalziumkarbonates der Konchylienschalen beruhen, wodurch sich erst deren konstante Aufzehrung im Kerne der werdenden Phosphoritknollen und das Gebundensein der letzteren an die Negative jener Schalen erklärt. Der kohlensaure Kalk der Schalen wurde aufgelöst, aber nicht pseudomorph durch Kalkphosphat ersetzt, sondern gelangte zusammen mit dem durch die Einwirkung von kohlensaurem Ammonium auf die Fischskelette des Sandes erzeugten Ammoniumphosphat in Mischung; dies geschah in der Umgebung der das Kalziumkarbonat liefernden Muschelschalen oder der das Ammoniumphosphat liefernden Fischreste. Die Fällung war in beiden Fällen dieselbe; beiderseits gelangte Kalziumphosphat zur Ausscheidung, welches den oligocänen Sand zu phosphoritischen Knollen verkittete.

Credner hat eine dankenswerte Übersicht über die Verbreitung des Phosphorits im Jura, in der Kreide, im Diluvium und Alluvium Norddeutschlands gegeben, woraus ein Rückschluß auf die Bedeutung der Frage nach der Genesis des Phosphorits zu ziehen ist. —

[43]) Renard et Cornet: Recherches micrograph. sur la nature et l'origine des roches phosphatees. Bull. de l'acad r. Belgqiue. Ser. 3. S. 21. Bruxelles. 1891. S. 126.

[44]) H. Credner: Abh. d. math.-phys. Klasse d. sächs. Ges. d. Wiss. 22. No. 1. 1895. S. 1 bis 48. M. Tafel. Referat d. Z. 1895. S. 462. Verf. hatte die Güte mir Untersuchungsmaterial zur Verfügung zu stellen, für was ich ihm auch an dieser Stelle herzlichst danke.

Die Ergänzung der Arbeit Credners wurde auf dessen Anregung von L. Kruft ausgeführt und behandelt die Phosphoritführung des vogtländischen Obersilurs und die Verbreitung des Phosphorits im Altpaläozoikum Europas[45]). Zum Unterschiede von dem letztgenannten Beispiele war aber die Phosphatisierung der jetzt von den Knollen fossil umschlossenen organischen Hartteile die erste Veranlassung zur Bildung der Konzentrationen. Erst durch den Vollzug dieser Pseudomorphose wurden die organischen Reste zu Attraktionspunkten für das im Meerwasser in Spuren vorhandene Kalziumphosphat.

Gautier hat experimentell die Bildung von Kalkphosphat durch Einwirkung von Ammoniumphosphat auf Kalziumkarbonat nachgewiesen. Über dieses und ein sehr interessantes, gleichfalls von Gautier bekanntgegebenes Beispiel rezenter Phosphoritbildung ist nachzulesen bei R. Brauns, a. a. O. S. 391ff.

D. Durch gegenseitige Fällung von lokal zugeführten Metallsalzen und einer suspendierten Trübe durch Adsorption.

E. Kohler[46]) hat darauf hingewiesen, daß nicht nur, wie es in der Chemie bekannt ist, feine Suspensionen durch gelöste Salze zur Ballung und Fällung gebracht werden können, sondern daß auch die suspendierte Trübe durch Adsorption Metallsalze bezw. Metalloxyde fällt. Er hat durch Versuche mit verschiedenen Elektrolyten den Beweis erbracht. Wie schon erwähnt, versuchte Kohler diese Erfahrung auf die Erklärung der Genesis des Kupferschiefers praktisch anzuwenden und bringt auf diese Weise die alte Ansicht von der syngenetischen Entstehung wieder auf. Wenn uns allerdings die große Bedeutung der Adsorption für die Lagerstättenfrage sicher erscheint, so ist diese Anwendung dieser Erscheinung noch erst durch weitere Untersuchungen zu belegen, bevor sie höhere Bedeutung erlangen kann. Die Frage nach der Genesis des Kupferschiefers dürfte, wie diejenige so mancher anderer Lagerstätten, als noch nicht befriedigend gelöst betrachtet werden.

E. Die Entstehung chemischer Sedimente durch Austrocknen von durch Barren vom Meere abgeschnittenen Buchten (Lagunen) oder infolge des Steigens der Konzentration des Wassers abflußloser Depressionen.

Die Salzlager-Theorie von Ochsenius.

Diese Theorie ist viel zu bekannt, um hier erörtert werden zu müssen. Der Begründer derselben hat in einer ausführlichen

Arbeit: Über die Bedeutung des orografischen Elementes[47]) „Barre" u. s. w. seine Ansichten in ausführlicher Weise dargestellt. Die Polemik mit J. Walther[48]) hat die Bedeutung der „Barre" festgelegt. Wir erkennen in den Salzlagern, Gipsstöcken und allen chemischen Sedimenten, seien sie nun nach Ansicht von Ochsenius oder nach der von Walther entstanden, örtliche Konzentrationen von Mineralsubstanz; die chemischen Sedimente sind für die vorliegende Frage von noch besonderem Interesse, da in ihnen sekundäre Konzentrationen weit verbreitete Erscheinungen sind.

Der Gips, besonders im Keuper, tritt als Konkretion sehr oft auf, und wo sich diese Fremdkörper zusammenscharen, da entstehen ganze Gipsbänke.

Die Lagunengipse nach Lacroix.

Nach Lacroix[49]) sind die Gipse der Gegend von Paris auf dreierlei Weise entstanden. Einmal durch Verdunsten von Meerwasser in Lagunen; zweitens aus verwitterndem Schwefelkies in Sedimenten; drittens durch Umkrystallisation der beiden ersteren. Die nach 1 entstandenen Krystalle sind syngenetisch; die nach 2 und 3 entstandenen sind epigenetisch. Nur die ersteren finden hier Besprechung. Die oligocänen Lagunengipse haben dieselbe Krystallform wie diejenigen, die sich heute unter denselben Umständen bilden. Ihre Bildung ist sehr einfach; sie krystallisieren aus der durch Eintrocknen des Meerwassers entstandenen Salzlauge aus.

Das einschrumpfende aralokaspische Meer hinterließ auf dem trockengelegten Seeboden eine Anzahl von flachen Wassertümpeln, gefüllt mit einer immer konzentrierter werdender Salzsole. Indem der Dünensand transgredierend über den einstigen Seeboden hinwegschritt, versandeten die eindampfenden Salzseen und bildeten zwischen dem hangenden äolischen Sand und den liegenden Seetonen einen Horizont von Salz und Gipslagern[50]).

[45]) L. Kruft: N. Jahrbuch f. Min. Beilageband 15. 1902. S. 1—65. Referat d. Z. 1902. S. 301.

[46]) E. Kohler: a. a. O. S. 56.

[47]) Z. f. prakt. Geol. 1893. S. 189 ff. C. Ochsenius: Die Bildung der Steinsalzlager usw. Halle 1877 und N. Acta Leopold. 1878. S. 123. Bd. 40.

[48]) J. Walther: a. a. O. S. 658. Zentralbl. f. Mineralogie. 1903. S.

[49]) A. Lacroix: Bullet. soc. franç. de min. 20. p. 288/308. 1897 und dass. 21. p. 39,44. 1898.

[50]) R. Delkeskamp: Z. f. Naturwiss. 75. S. 207 ff. J. Walther Das Gesetz der Wüstenbildung u. s. w. Berlin. 1900. S. 129.

F. Konzentration von Mineralsubstanz durch sukzessiven Absatz aus Mineralquellen.

Durch die verschiedene Fällbarkeit der in einer Minerallösung enthaltenden Stoffe können die letzteren beim Fließen des Wassers räumlich voneinander getrennt zum Absatz gelangen. Die oberflächlichen Absätze von Mineralquellen sind für die Bildung mancher Minerale von besonderer Bedeutung. Im Kessel von Wehr, in der Nähe des Laachersees, bilden sich so durch oxydierende Fällung große Mengen von Eisenocker[51]). Wegen der verschiedenen Fällbarkeit von Eisen und Mangan kann dieselbe Quelle Eisenerze und Manganerze räumlich voneinander getrennt zum Absatz bringen. Ich habe diesen Erscheinungen in meiner Arbeit über die Thermalquellen von Wiesbaden u. s. w. ein besonderes Kapitel gewidmet und kann mich daher hier kurz fassen.

III. Sekundäre Konzentrationen. Sekundärbildungen.

Von entschieden größter Bedeutung für die Lagerstättenlehre und die Lithogenesis sind die sekundären, nach erfolgter Sedimentation entstandenen Konzentrationen.

Zuerst sind hier jene örtlichen Konzentrationen zu besprechen, die ein einstmals im Sediment gleichmäßig verbreiteter Stoff um gewisse Attraktionspunkte erfährt.

Die zur Konzentration gelangten Stoffe können aber auch erst nachträglich dasselbe imprägniert haben.

A. Der zur Konzentration gelangte Stoff war von Anfang an im Sediment gleichmäfsig verbreitet oder entstand durch nachträgliche Oxydation oder Reduktion eines solchen.

1. Die Konzentration fand statt in einem Sediment in frischem Zustande und auf primärer Lagerstätte.

Bildung von Eisenanreicherungen in Sedimenten: Eisenreiche Lagen im Buntsandstein, im nubischen Sandstein, im Eisensandstein der Kreide.

Im untersten Buntsandstein des Odenwalds, des Spessarts u. s. w. an der Oberfläche des Schieferlettens desselben, sind Brauneisenschalen sehr verbreitete Erscheinungen. Die Letten bilden einen Quellenhorizont, da sie für Wasser fast undurchlässig sind. Die die Sandsteinbänke des oberen und mittleren Buntsandsteins durchfließenden Wässer geben hier im Hangenden des Lettens ihren Eisengehalt ab. Es bilden

[51]) R. Brauns: Chem. Mineralogie. S. 354.

sich so gelegentlich ziemlich reiche Ablagerungen. Auf Blatt Bieber (nordwestlicher Spessart) schaltet sich so zwischen Bröckelschiefer und den aus Sandstein bestehenden höheren Niveaus des Buntsandsteins, als scharfe Grenze, eine Bank von Rot- und Brauneisenschalen oder stark eisenhaltigen roten und braunen Schiefertonen, die eine wechselnde in der Regel $^1/_2$ m einhaltende Mächtigkeit aufweisen. Sie sind an verschiedenen Stellen aufgeschlossen und wurden dort, wo sie eine größere Mächtigkeit erreichen, versuchsweise abgebaut.

So waren die Eisenanreicherungen am Bichling, südlich Schneppenbach, Gegenstand der bergmännischen Gewinnung[52]).

Im Hauptbuntsandstein der Gegend von Kaiserslautern treten in den grobkörnigen Lagen lagerförmige Ausscheidungen von Braun- und Roteisenstein, stellenweise in beträchtlicher Menge auf. Bei den sogenannten Erzhäusern, unfern K., kommen solche Eisenerze lagerweise so reichlich vor, daß früher darauf ein lebhafter Bergbau getrieben wurde.

Im nubischen Sandstein der lybischen Wüste sind Eisen- und Mangananreicherungen eine weit verbreitete Erscheinung. Auch hier hat sich der ursprüngliche Eisengehalt an manchen Stellen örtlich konzentriert (so z. B. am Wadi Nasb und Chalig).

Dasselbe gilt auch von dem sogenannten Eisensandstein des Doggers in Schwaben. In der von Sandstein gebildeten Stufe der Ludwigia Murchisonä sind namentlich die oberen Lagen stark eisenschüssig. Der primäre Eisengehalt ist auch hier örtlich stark angereichert.

Bildung von Kalkkonzentrationen in Sedimenten.

Im festen alten Nilschlamm treten eine Menge toniger Kalkknollen auf, die in der Größe zwischen der einer Erbse und $^1/_4$ Kubikfuß schwanken. In der Mitte enthalten sie meist leere Drusenräume, deren Wände mit mikroskopischen Krystallen von Kalkspat bekleidet sind. Russeger[53]) hielt sie schon s. Zt. für zweifellose Ausscheidungen des primären Kalkgehalts des Mergels durch einen unvollkommenen Krystallisationsprozeß. Ganz ähnliche Bildungen werden auch aus den alten Gangesabsätzen beschrieben[54]).

Garwood gibt aus den Septarienmergeln von Sunderland und South Shields dolomitische Septarien bekannt und die Gebilde, die den mitteloligocänen Rupeltonen den Namen des Septarientones gegeben haben, gehören hierher. Auch die Septarien sind Konzentrationen von Kalksubstanz, die vorher im Tone gleichmäßig verbreitet war.

Bildung der Kieselknollen der Kreide nach Hanssen.

In den Feuersteinknollen der Kreide sind sekundäre Konzentrationen von Kieselsäure zu erblicken. Es herrscht noch nicht völlige Klarheit über die Genesis der Kieselknollen. Es darf aber wohl angenommen werden, daß die meisten Vorkommen syngenetische Bildungen sind. Sie werden aber doch hier besprochen, da die Annahme einer epigenetischen Genesis noch sehr weit verbreitet. Obwohl es vielfach bestritten wird, dürfen manche Feuersteinknollen als Spongien betrachtet werden; doch in der Regel sind sie nichts anderes als diagenetische Konkretionen im Sinne von Walther[55]). Die Kieselsäure konzentrierte sich um irgendwelche organische Reste. Steinkerne von Ananchytes sind sehr verbreitet und an ihnen ist deutlich zu erkennen, daß die Kieselsäurelösung erst den Hohlraum auskleidet, dann aus Mund- und Afterlücke herauswächst und endlich auch die äußere Oberfläche des Seeigels umhüllt. Die gangartige Form so mancher Feuersteinausscheidungen sowohl wie der Einschluß von verkiesten benthonischen Foraminiferen sprechen dafür, daß schwache Kieselsäurelösungen die Kreideschichten durchtränkt haben und an einigen Stellen zur Ausfällung kamen.

Nach den neuesten Darlegungen von Hanssen entstammt die Kieselsäure der Feuersteinkonkretionen in erster Linie Spongien, in geringer Menge Radiolarien und Diatomeen. Diese Organismen sind bei der Bildung ihrer Kieselskelette u. s. w. nicht auf die geringe Menge SiO_2 beschränkt, die sich im Meerwasser gelöst befindet, sondern sie sind imstande, Silikate zu zerlegen und aus Schlamm die darin enthaltene SiO_2 auszuscheiden. Murray und Irvine haben in künstliches Meerwasser Diamoteen gesetzt und gefunden, daß sie bei Gegenwart von Kieselgallerte oder fein verteiltem Schlamm gut gediehen. Fehlten diese kieselsäurehaltigen Materialien, so starben sie bald. Sie müssen also imstande sein, die Kieselsäure aus dem Schlamm aufzunehmen. Durch die sich zersetzende organische Substanz werden aus den Alkalisulfaten des Meerwassers Alkalisulfide

[52]) H. Bücking: Erläuterungen zu Blatt Bieber d. preuß. geol. K. S. 39.

[53]) Russegger: Neues Jahrbuch für Min. 1838. S. 300.

[54]) J. Walther: Lithogenesis der Gegenwart. S. 704.

[55]) J. Walther: Einleitung in die Geologie. Bd. 2. S. 710.

gebildet, die ihrerseits die Alkalisilikate zersetzen und lösliche Kieselsäure in Freiheit setzen, die dann im Innern der Schalen u. s. w. aufgespeichert wird. Von den auf den Meeresboden niederfallenden Kieselnadeln u. s. w. wird der weitaus größte Teil wieder aufgelöst, zumal da die Kieselsäure organischen Ursprungs unter den am Meeresgrunde herrschenden Bedingungen (die von Challenger nachgewiesenen Kohlensäureansammlungen; event. auch H_2S) wieder aus der Lösung von neuem gefällt. Die ausgeschiedenen Kieselsäureflöckchen schweben im Wasser und setzen sich schließlich an irgend einem Körper fest, um weitere Kieselsäuresubstanz anzuziehen und Knollen verschiedener Größe zu bilden. Gelegentlich wurden Fragmente von Spongien u. s. w. umhüllt; in vielen Fällen wurden aber auch solche Skelette umschlossen, die noch keine Auflösung oder Zerstörung erlitten haben, sodaß in dem Knollen noch das vollständig erhaltene Spongiengewebe vorhanden ist[56]). Bei Seeigeln u. s. w. handelt es sich aber auch öfters um Hohlraumausfüllungen, die epigenetischer Entstehung sind, also nach erfolgter Sedimentation entstanden sind.

Die Hornsteinknollen in den Kalken des weißen Jura dürfen wohl als primäre Gebilde aufgefaßt werden; sie stellen mithin örtliche Konzentrationen von Kieselsäuresubstanz während der Sedimentation des Kalkes[57]) dar.

2. Die Konzentration fand statt in dem Verwitterungsresiduum eines Gesteins; gelegentlich während der Bildung desselben.

a. Anreicherungen im Verwitterungston von Kalken.

Konzentrationen im Verwitterungston des mitteldevonischen Stringocephalenkalkes.

Ich habe im Jahre 1900 versucht[58]), die Genesis der Manganeisensteinvorkommen des Odenwalds, Oberhessens und des Lahntals durch Verwitterungsprozesse zu erklären, wie dies vorher C. Chelius in den betr. Aufnahmeblättern des Odenwalds getan[59]). Im Jahre darauf habe ich hier diesen Gegenstand ausführlicher behandelt, wobei auch die einschlägige Literatur angegeben wurde[60]). Die Manganerzvorkommen der Lindner-Mark bei Gießen und die andern Vorkommen Oberhessens wurden eingehend behandelt.

Es wurde nun verschiedenlich geltend gemacht, daß es doch sehr gewagt sei, bei einem so geringen primären Eisengehalt des frischen Kalkes eine so mächtige Anhäufung eines Verwitterungsresiduums anzunehmen. Es müßten jedenfalls ungeheuere Massen von Kalkstein der Verwitterung anheimfallen, um so viel Manganmulm zu liefern.

Da diese Theorie auch auf einige amerikanische Erzvorkommen angewandt wurde, verdient sie allgemeineres Interesse[61]).

E. Kohler[62]) hat in seiner Arbeit über Lagerstätten ganz ähnlicher Art in der Gegend von Amberg i. B. betont, daß nur dann die Annahme einer Entstehung durch Verwitterung zulässig sei, wenn das Verhältnis der unlöslichen Stoffe, insbesondere des Tones zu Fe_2O_3, sich nicht wesentlich geändert hätte. Von einigen lokalen Konzentrationen abgesehen, die sich im kleinen abspielen und zur Bildung von Tonlagen und Eisennieren führen, müßte das Verhältnis, in dem (Al_2O_3 + SiO_2) und (MnO_2 + Fe_2O_3) im frischen, unverwitterten Kalk sich finden, auch im Verwitterungsresiduum desselben erhalten bleiben.

Kohler verglich auf dieses Verhältnis hin die Analyse Amberger Eisenerze und solche damit genetisch zusammenhängender Kalke und fand, daß nur bei einigen Erz- und Farberdeputzen das Verhältnis nahezu konstant bieb. Es folgen hier die Gehalte der fraglichen Kalksteine an (Fe_2O_3 + MnO_2) und an (Ton + SiO_2) verglichen mit denjenigen der Farberden:

1. . . .	0,81 : 1	0,60 : 1
2. . . .	0,44 : 1	0,42 : 1
3. . . .	0,10 : 1	0,30 : 1
4. . . .	0,26 : 1	0,27 : 1
5. . . .	0,60 : 1.	0,27 : 1.

Untersuchen wir nun auch in dieser Hinsicht die von mir s. Zt. bearbeiteten Vorkommen der Lindner-Mark, Ober-Roßbach u. s. w., so werden wir keine so günstigen Resultate erhalten.

Bei den genannten Vorkommen handelt es sich auch nicht um Erze von irgendwie gleichmäßigem Charakter, sondern die 1 bis

[56]) J. Walther: Einleitung in die Geologie. Bd. 2. S. 710 und H. Hanssen: Die Bildung des Feuersteins in der Schreibkreide. Ing.-Diss. Kiel. 1901. S. 48.

[57]) Auch in der paläontolog. Literatur so aufgefaßt. Siehe Pompeckj: Geognost. Jahreshefte. 1902. S. 68.

[58]) Delkeskamp: Notizblatt des Vereins für Erdkunde u. d. Grßh. hess. geolog. Landesanstalt 1900. 4. Folge. 21. S 73.

[59]) C. Chelius: Blatt Brensbach.

[60]) Delkeskamp: Z. f. prakt. Geologie. 1901. S. 356.

[61]) T. C. Hopkins: Cambro-Silurian Limonite ores. Bull. Geol. Soc. Am. 11. S. 500—501. Das. auch weitere Lit.

[62]) E. Kohler: Die Amberger Erzlagerstätten. Geognost. Jahresh. 15. 1902. S. 1—50.

6 m mächtigen Lager bestehen aus manganhaltigem Brauneisenmulm, in dem einzelne größere und kleinere Nester und Knollen von reinem Pyrolusit und Psilomelan eingelagert sind.

In früheren Zeiten, in denen man die mulmigen Erze nicht zu verwerten vermochte, mußten die festen Brocken durch nasse Aufbereitung vom Mulm getrennt werden[63]). In dem Mulm, in dem örtliche Konzentrationen von z. T. reinem und festem Pyrolusit und Psilomelan entstanden sind, verhalten sich ($MnO_2 + Fe_2O_3$) : (Ton + SiO_2) wie ca. (50—40) : (50—60 Proz.) — also durchschnittlich (45 : 55 Proz.) —. In den Kalken der Lindner-Mark ist nach den von mir früher gegebenen Analysen, die hier nur mit der Angabe der uns besonders interessierenden Bestandteile folgen sollen:

($MnO_2 + Fe_2O_3$) : (Ton u. s. w.) = 0,20 : 0,15 und 0,40 : 0.44.

Im Dolomit dagegen:

1 : 2 = 2,2 : 0,2   8 : 5,4   19 : 14,4.

In den Manganeisenmulmen ist also das Verhälnis nicht nur dasselbe geblieben, sondern infolge der Erzkonzentrationen ist der Tongehalt prozentualisch gestiegen. Allerdings werden diese Zahlen schon der Korrektur bedürfen, da die Erzkonzentrationen im Mulm keineswegs seltene Erscheinungen sind. Die Stückerze häufen sich gelegentlich stark an, um aber an anderen Stellen wieder selten zu werden. Gelegentlich ist das Lager ganz blauschwarz gefärbt vom vorherrschenden Pyrolusit. An anderer Stelle, so in der Südwestecke des größten (mittleren) Tagebaues, stehen dunkelbraune Tone an, die ganz mit kleinen Mangankonkretionen gefüllt sind. Es erinnert in gewissem Sinne an manche Eisenerze in der Terra rossa des Karstes oder gewisse schwäbische Bohnerze. In dem östlich des Verwaltungsgebäudes gelegenen Aufschlusse kamen solche Bohnerze in größerer Menge vor. Es sind deutliche konkretionäre Bildungen, die durch den Verlust der färbenden Bestandteile (der Metalloxyde) hellbraun, auch weiß gefärbt wurden.

In dem verlassenen Aufschlusse in der nordwestlichen Ecke des Vorkommens sind diese Mangankonzentrationen in dunkelbraunem Ton besonders schön ausgebildet gewesen. Dunkelblauschwarze, hochmanganhaltige Erzknollen waren hier aus dem Ton herauszulesen. Aber auch allenthalben in Lagen, wohin man auch gehen möge, überall bieten sich ähnliche Verhältnisse. Überall lagern im Mulme festere Erzpartien, die zusammen mit dem Mulm als Haufwerk gefördert werden. Nur die besten Erze werden ausgelesen. Gelegentlich wechsellagern mit den Erzen erzfreie dunkelbraune Tonpartien. Es sind dies die durch die Erzkonzentration von Mangan und Eisen ausgelaugten Teile des Verwitterungsresiduums der Kalke. So kommt es auch, daß das geförderte Haufwerk einen verhältnismäßig höheren Metallgehalt besitzt. Die durchschnittliche Wochenförderung enthält 20—22 Proz. Mn und 22—24 Proz. Fe und 18—20 Proz. Rückstand.

Diese Tonpartien sind aber nicht zu verwechseln mit solchen, die bei der Sedimentation des Hangenden (das ist eben der Ton) in geologisch jüngerer Zeit, nachdem das Lager gebildet war, in das letztere hineinflözt wurden. Diese letzteren Tonpartien sind ganz anders beschaffen als die aus der Verwitterung resultierenden. Gelegentlich schließen diese im Lager eingeschalteten Teile des hangenden Tones Erzfragmente ein. Diese sind aber deutlich als kleine Splitter oder unregelmäßig geformte Spaltungs- und Bruchstücke von an anderer Stelle entstandenen Erzen zu erkennen und sind wieder mit den Bohnerzen nicht zu verwechseln.

An manchen Stellen in den Tagebauen der Lindner-Mark beobachtete ich auch noch Tone, die von stengeligem Manganerz durchsetzt waren. Es handelt sich hier um kleine Wasserkanäle, in denen manganhaltige Lösungen diffundierten, die schließlich ihre eigenen Wege sich mit abgesetztem MnO_2 u. s. w. verstopften.

Es zeigt sich also hier, daß die aus der Verwitterung hervorgegangenen Tone erst durch die nachträglich stattgefundenen chemischen Konzentrationen in technisch verwertbare Erze umgewandelt wurden.

Ganz die gleichen Verhältnisse habe ich bei den Manganerzvorkommen der Gegend von Bingerbrück-Stromberg beobachtet. Überall lagern feste dunkelblaue Erzklumpen im braunschwarzen Mulm. Stückerze wie Mulm sind von wechselnder Zusammensetzung. Durchschnittlich enthalten die Erze: Mn 16 bis 18 Proz.; Fe 30—35 Proz.; Rückstand 12—15 Proz.

In den Manganeisenlagern von Ober-Roßbach und Köppern (bei Friedberg) treten uns ganz dieselben Verhältnisse entgegen. Auch die genetischen Verhältnisse sind überall dieselben. Ich habe hierüber an anderer Stelle berichtet[64]). Der gelbe Mulm vom

[63]) Uhl: Bericht d. Oberhess. Ges. f. Nat. u. Heilkde 27. S. 130.

[64]) Delkeskamp: Z. f. prakt. Geolog. 1901. 9. S. 356 und daselbst 1903. 11. S. 265.

Schacht 3 enthält 33,6 Proz. Rückstand. Die Erze vom Kalkschacht besitzen an Fe 41 Proz.; an Mangan 1,47—4,11 Proz.; an Rückstand ca. 27 Proz. Die durchschnittliche Monatsförderung (so z. B. vom Mai 1902) enthält 27,5 Proz. Fe; 20,16 Proz. Mn; 16—20 Proz. Rückstand.

Die gleichen Konzentrationen von reineren festen Erzen in geringhaltigem Mulm sind im Biebertale bei Gießen auf der Grube Eleonore zu beobachten; Erz im Durchschnitt: Mn ca. 26 Proz.; Fe ca. 26 Proz.; (SiO_2 + Al_2O_3) ca. 14 Proz.; der Mulm ist entsprechend geringhaltiger.

Auch überall sonst, wo ich bisher Gelegenheit hatte, die entsprechenden Lagerstätten im Lahntale selbst zu begehen und zu studieren, habe ich immer dieselben Wahrnehmungen gemacht.

Bei meinen Aufnahmen im bayrischen Wald hatte ich auch Gelegenheit an den von Kohler erwähnten Lagerstätten von Amberg dasselbe kennen zu lernen.

Es könnte hier eingeworfen werden, daß gerade diese örtlichen Konzentrationen auf eine Bildung durch Quellenabsatz hinweisen. Dem ist aber nicht so. Ich brauche mich hierauf nicht zu verbreiten, da die gleich zu besprechenden ganz analogen Vorkommen im Laterit, in der Terra rossa u. s. w. dieses zur Genüge dartun.

Konzentrationen in der Terra rossa des Karstes. Die konkretionären Bohnerze.

Die Arbeiten von Lorenz, Neumayr, Fuchs[65]) u. s. w. über die Terra rossa haben das Interesse für diese Frage zur Genüge verbreitet, sodaß die Frage nach der Genesis dieses roten Lehmes zur Zeit für gelöst betrachtet werden kann. Da J. Walther[66]) aber die Verwitterungstheorie immer noch verwirft, und dieselbe genetisch mit der Frage nach der Entstehung der Manganeisenerze auf dem Massenkalke des Mitteldevons, die wir oben behandelt haben, zusammenhängt, so soll doch kurz auf die Genesis eingegangen werden. Gelegentlich der Besprechung der Anhäufung einer roten Erde, wie sie sich auf vielen Koralleninseln findet, kommt Walther zur Terra rossa des Karstes u. s. w. und verwirft die Ansicht der Entstehung durch Verwitterung. Nach den Untersuchungen von Murray[67]) und Guppy[68]) ist die rote Erde der Koralleninseln nicht der Rückstand von Kalken, sondern das Zersetzungsprodukt mächtiger Bimssteinüberschüttungen. Walther meint, daß gerade in dem vorliegenden Falle die einseitige experimentelle Behandlung zu dem Irrtum die Veranlassung gab. Beim Auflösen von Kalkstein in Säure in einem Gefäß, bleibt sicherlich der unlösliche Rückstand als Bodensatz zurück, doch an der freien Oberfläche der Lithosphäre wäre nicht wohl einzusehen, wie die Wässer, die 100 m Kalkstein auflösten und gelöst hinwegtransportierten, die feinerdigen, unlöslichen Bestandteile unberührt an Ort und Stelle gelassen haben sollten. Das Wasser, das die gelösten Kalkmassen hinwegschafft, wirkt als bewegliche Flüssigkeit und ist kräftig genug, um auch den unlöslichen Staub mit hinwegzunehmen. Soweit Walther[69]).

Es ist ganz selbstverständlich, daß das Wasser in suspendierter Form eine Menge jenes unlöslichen Residuums der Kalke mitführt. Das Wasser schwemmt den Ton mit sich, um denselben dann wieder abzusetzen, und zwar geschieht dies überall dort, wo das Wasser in den Mulden und Taschen des Kalkes sich staute und so Gelegenheit hat, beim längeren Verharren, die suspendierten Bestandteile zum Absatz zu bringen. Wohl kann sich auf den kahlen Kalkplateaus an den Küstenstrichen der Adria nur spärlich eine Vegetation entwickeln, da die Regenwässer von den Höhen unablässig die Zersetzungsprodukte, die einzig imstande wären, den Boden für Pflanzenwuchs geeignet zu machen, hinwegspülen. Nur in den Klüften und Vertiefungen, z. B. in den Dolinen, kann sich der rote Lehm halten und wird immer von neuem in die tiefen Kessel hinuntergespült. Nur in diesen Dolinen kann der arme Bewohner des Karstes ein kleines Feld bebauen, und nur die Verwitterungsrückstände des Kalkes begründen seinen Wohlstand.

Diese roten Tone finden sich, wie im Karst, auch in andern Kalkgebirgen. Auf der Hochebene des Jura, auf den wilden Höhen der alpinen Kalkmassive finden sie sich, und auch der rote Höhlenlehm, der durch die in ihm gemachten Wirbeltierfunde bekannt ist, ist nichts anderes als das Verwitterungsprodukt der Kalke.

Kalke aller geologischen Formationen liefern Terra rossa. Fuchs erwähnt solche auf den tertiären Kalken von Malta und Gozzo. Die Einschlüsse organischer Reste

[65]) Lorenz: Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1881. S. 81—82. Neumayr, daselbst 1875. S. 50—52. Fuchs: daselbst 1875. S. 194—196.

[66]) J. Walther: a. a. O. S. 561.

[67]) Murray: R., Instit. of Great Brit. 1888. March. 16. S. 11.

[68]) Guppy: Solomon Islands. Appendix.

[69]) J. Walther: a. a. O. S. 562.

lassen die Annahme zu, daß die Bildung dieser Zersetzungsprodukte schon zur Zeit des Paläotheriums begonnen hatte, und in der Gegenwart schreitet sie noch weiter fort. Gelegentlich kommt die Terra rossa auch auf sekundärer Lagerstätte vor.

In dieser Terra rossa sind konkretionäre Ausscheidungen von Eisen weitverbreitete Erscheinungen. Die rosa bis rote Farbe der Tone läßt schon auf einen Eisengehalt schließen, und in der Tat kann dieser Gehalt sehr hoch steigen. J. Cook Russel[70]) erwähnt Eisenanreicherungen von der südlichen Appalachen-Region von wechselnder, gelegentlich sehr bedeutender Größe.

In der Gegend von Laibach in Unter-Krain[71]) sind z. T. sandige Tone weitverbreitet, die als Verwitterungsprodukte der Werfener und Gailtaler Kalke anzusehen sind. In diesen gelben und roten Tonen sind Eisenerze allgemein eingelagert. Bohnen, unregelmäßige Knollen, konkretionäre Bildungen jeder Art sind überall in den Tonen zu beobachten. Hie und da sind sie örtlich angehäuft, um an anderer Stelle wieder selten zu werden. An mehreren Orten stellen sie immerhin abbauwürdige Erzanhäufungen dar und werden heute noch bei günstiger Lage des Eisenmarktes ausgebeutet. Reine Brauneisenerze mit 40—50 Proz. Fe wechseln mit sandigen Erzen mit 20—24 Proz. Fe oder mit tonigen Brauneisensteinen mit nur 10 bis 15 Proz. Fe.

Besondere Bemerkung verdienen die hier vorkommenden Eisenhohlgeoden, die gute Analoga zu den von mir s. Zt.[72]) erwähnten Bildungen von Ober-Roßbach in der Wetterau bilden. Dem Gießener Museum wurden kürzlich ebensolche Eisensteine von der Grube Richard bei Hungen überwiesen. Bei der Besprechung der Hohlgeschiebe wird auch auf diese verwandte Erscheinung zurückgekommen werden.

Der besseren Übersicht der vorliegenden Abhandlung wegen werde ich diesen Gegenstand in einer besonderen Arbeit behandeln.

Stelzner hat in seiner Abhandlung über die Bohnerze der Villacher Alpe darauf hingewiesen, daß gerade bei der Auffassung der Natur der Bohnerze das beliebte Generalisieren nur Verwirrung brachte. Bohnerze können durch Quellwasser am Boden von Binnenseen oder an der Meeresküste entstanden sein und zwar entweder auf sekundärer Lagerstätte als Seifen oder auf primärer Lagerstätte als syngenetisches Erz. Bei den letzteren bildeten sich an der Oberfläche von Kalken der Terra rossa ähnliche Verwitterungstone, in denen sich das Eisen konzentrierte[73]).

Hierher gehören die sogenannten Lettenerze der schwäbischen Alp. Fraas wies darauf hin, daß nur sie primär sind, während die sogenannten Felsenerze, also die in Klüften des Kalkes vorkommenden Erze sich auf sekundärer Lagerstätte befinden.

Die Lettenerze sind wichtig. Sie sind nicht gangförmig, sondern sie treten in grösserer Ausdehnung flöz- und nesterartig als Muldenausfüllung auf. In Tonen, die auch hier als Verwitterungsrückstände des liegenden Kalkes aufzufassen sind, haben sich die Eisenerze örtlich zu Bohnen, Körnern und Klumpen konzentriert[74]).

Die Bohnenerzablagerungen des Höhgau sind Eisensteine der verschiedensten Form, die in gelben und rotbraunen Ton eingelagert vorkommen.

b. Anreicherungen im Verwitterungsresiduum von Silikatgesteinen.

Konzentrationen im Laterit der Tropen.

Im Laterit der Tropen, also jenem roten bis dunkelbraunen Umwandelungsprodukt der verschiedensten, besonders der krystallinen Gesteine, das auf ungeheuere Erstreckung hin die Landschaft beherrscht, sind örtliche Eisenanreicherungen sehr verbreitet. Auf die Entstehung des Laterits selbst soll hier nicht eingegangen werden. Für uns stellt der Laterit ein eisenreiches toniges Material dar, das für metasomatische Konzentrationen sehr geeignet ist.

So gehört nach Bornhardt und Bauer zum Begriff des Laterits ein Reichtum an festen Eisenkonkretionen[75]).

F. Wohltmann[76]) berichtet aus Deutsch-Ostafrika von lateritähnlichen jüngeren Gelb- und Roterden, in denen Massen von Konkretionen entstehen. Hand in Hand geht diese Eisenkonkretionsbildung mit der wachsenden Unfruchtbarkeit des Bodens.

[70]) Isr. Cook Russel: Subaerial decay of rocks. Bulletin of the U. St. geolog. Survey. 1889. No. 52.

[71]) M. V. Lipold: Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt 9. S. 246. 1858.

[72]) Delkeskamp: Z. f. prakt. Geologie. 1903. S. 269.

[73]) A. W. Stelzner: Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1887. S. 219.

[74]) E. Fraas: Württemberg. Jahreshefte. 15. 1859. S. 38.

[75]) W. Bornhardt: Deutsch-Ostafrika. Berlin 1900. S. 10. Max Bauer: N. Jahrbuch f. Min. 1898. 2. S. 163.

[76]) F. Wohltmann: Deutsch-Ostafrika. 1898. S. 3.

Peshuel-Loesche[77]) beobachtete in Westafrika dasselbe. Allenthalben ist fein verteiltes, an einigen Stellen örtlich konzentriertes Eisenerz für den Laterit charakteristisch.

Ganz ähnlich spricht sich Philip Lake in seiner: Geology of South Malabar[78]) über die dortigen Laterite aus: „The peculiar structure of laterite is due to a kind of concretionary action." Nicht selten werden die Lateriteisensteine von den Eingeborenen als Eisenerze benutzt, so in Afrika und Indien; die Eisensteine werden ausgewaschen und verschmolzen.

Der Gehalt des Laterits ist gelegentlich 25—36 Proz. Fe. V. John gibt bei O. Lenz[79]) eine Analyse solcher Erze:

Tonerde	12,40
Eisenoxyd	58,02
Wasser	15,82
Unlösliches	15,40
	101,64

Unlösliches:	10,40 SiO_2
	5,42 Ton
	15,82

Doelter hat zuerst auf die Bedeutung der Eisenkonkretionen im Laterit für die Lithogenesis hingewiesen. Medlicott und Blanford[80]), Posewitz, Hermann u. s. w. berichten ganz ähnliche Beobachtungen[81]). Du Bois bemerkt in seiner ausführlichen Arbeit über die surinamischen Laterite u. s. w., daß die Eingeborenen die Eisenkörner auch als Schrotmaterial für ihre Vorderladegewehre benutzen.

Diese Arbeit von Du Bois[82]) ist für uns ganz besonders wichtig. Einmal findet sich hier die ganze einschlägige Literatur zusammengestellt, aber weit wertvoller für uns ist, daß Du Bois auf die Bedeutung der im Laterit stattfindenden Eisenkonzentrationen hingewiesen hat. Die letzteren lassen sich bei Lateriten auf primärer und sekundärer Lagerstätte beobachten.

In dem sandig-tonigen Lager des Lateritalluviums sehen wir dunkelgefärbte Flecken, die sich schon bei einer flüchtigen Untersuchung als eisenoxydreiche Bildungen zu erkennen geben. Treten nun solche eisenreichen Flecken der Oberfläche näher, so sehen wir, daß sie sich in der Grundmasse immer deutlicher abheben dadurch, daß sie die im Nebengestein enthaltenen Eisenverbindungen zu absorbieren scheinen. Dieser Vorgang gibt sich durch eine Entfärbung des umgebenden Laterits und durch eine stets dunkler rot werdende Färbung der Flecken kund. Ferner erfahren diese spezifisch schwerer gewordenen Partien durch den oxydierenden Einfluß der Atmosphäre eine Umwandlung in härtere wasserarme Gebilde, die der Fortführung und Zersetzung größeren Widerstand zu bieten vermögen. Schreitet nun die Konzentration des Eisens weiter vor sich, so erhalten wir nahezu reine Eisenoxyd- und Hydroxydbildungen auf sekundärer Lagerstätte.

Auch die Eisenkonkretionen im primären Laterit zeigen den charakteristischen schaligen Aufbau. Feine tonige Lagen liegen manchmal zwischen den einzelnen Schalen und bilden gelbrote Ringe. Die Umrisse der Konkretionen sind meist sehr scharf gegen die umgebende Masse abgegrenzt und treten immer deutlicher hervor, je reiner das Eisenhydrat u. s. w. wird. In der Regel besitzen sie einen Kern von Toneisenstein. Es folgen Analysen:

	I.		II.		III.	
Eisenoxyd	83,40	Proz.	86,90	Proz.	81,28	Proz.
Kieselsäure	7,0	-	3,1	-	1,17	-
Tonerde	5,0	-	4,0	-	6,25	-
Kalkerde	1,0	-	1,0	-	0,03	-
Wasser (Glühverlust)	4,0	-	5,4	-	9,02	-
Phosphorsäure	—	-	—	-	1,88	-
Mn, Ti, Ni etc.	—	-	—	-	0,104	-
Summa:	100,40	-	100,4	-	99,734	

Du Bois folgerte mit Recht aus allen diesen Beobachtungen, daß man vielfach Oolithlager mit oolithartigen Eisenkonkretionen verwechselte und daß die Regelmäßigkeit der Ablagerung der Eisenerze nicht, wie man das zu tun pflegt, auf eine marine Bildung hinweist, sondern daß auch limnische Ablagerungen mehrere 100 km lange und breite regelmäßige Lagerstätten zu bilden vermögen.

Die diluvialen Eisensteine der Gegend von Fritzlar (bei Cassel).

In der Gegend von Fritzlar, Gudensberg und Felsberg bilden diluviale Eisensteine eine ausgedehnte Ablagerung in Lehmen. Die Eisenerze sind einzelne Körner von Schrot- bis Walnußgröße, die durch ihren Gehalt an Magneteisen sich als Zersetzungsprodukte von Basalten ergeben und so die Herkunft der Tone und Lehme, in denen

77) Peshuell-Loesche: Westafrik. Laterite. Ausland 1884. No. 20—22.

78) Philip Lake: Mem. of. the geolog. Survey of India. Vol. 24. 3. S. 217.

79) O. Lenz: Verhandl. d. k. k. geol. R. 1878. S. 35.

80) Medlicott und Blanford: Geol. of India. S. 354.

81) Posewitz: Petermanns Mitt. 1887. S. 20. Hermann, Journal für prakt. Chemie. 1. 1869. S. 72.

82) G. C. Du Bois: Tschermaks Mitt. NF. 22. Bd. 1903. Heft 1. S. 1—61.

sie lagern, erkennen lassen. Die einzelnen Körner sind kugelige, an der Oberfläche höckerige, kleine Knollen, die gelegentlich zu unregelmäßigen Brocken zusammengewachsen auftreten. Ihre Farbe ist grau- oder schwarzbraun, je nach dem Mangangehalt. Erze von Holzhausen bei Homberg und von Nackers haben die folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	III.	
Eisenoxyd	45,069	42,353	44,996	Proz.
Magneteisen	0,192	0,122	0,118	-
Kieselsäure	40,93	39,025	41,030	-
Manganoxyd	0,528	—	—	-
Tonerde	1,670	9,451	5,431	-
Phosphorsäure	0,526	—	—	-
Kalziumoxyd	1,632	—	—	-
Wasser	9,009	9,049	9,325	-

Zwischen den Eisenkörnern findet sich Lehm, der ausgewaschen wurde. Auch in der Zusammensetzung stehen diese Erze den Basalteisensteinen des Vogelsberges sehr nahe.

Anreicherungsprozesse im eisernen Hut bei der Verwitterung des Ausgehenden der Erzgänge.

Die Anreicherungsprozesse im eisernen Hut der sulfidischen Erzgänge sind weit verbreitet und allgemein bekannt, brauchen daher hier nicht besprochen zu werden. Der Chemismus des eisernen Huts ist äußerst verwickelt und von den klimatischen Verhältnissen abhängig. Jedenfalls werden überall in ganz unverhältnismäßigem Grade die metallischen Bestandteile angereichert, sodaß das Ausgehende der Erzgänge schon oft genug trügerische Hoffnungen auf sehr reiche Erzführung des Ganges hervorgerufen hat.

Bildung von Phosphoritlagern und Konzentrationen im Diabas und Schalstein des Lahntals.

Die meist mit Brauneisenstein vergesellschafteten Phosphorite des Lahntals stehen, wie dies zuerst Petersen ausgesprochen, mit den Diabasen und Schalsteinen in genetischem Zusammenhange. Der Phosphorgehalt des Stringocephalenkalks, auf den Sandberger hingewiesen, dürfte erst in zweiter Linie in Frage kommen. C. A. Stein[83]) hat uns hierüber eine größere Arbeit geliefert. Die verwitternden phosphorreichen Diabase und Schalsteine zeigen allenthalben Phosphatanreicherungen. Anch im Melaphyr und Basalt zeigen sich Konzentrationen von Phosphorit. So z. B. beim Basalt des Roßbergs bei Darmstadt. Osteolit und Phosphorit treten hier als Kluftausfüllung auf und konzentrierten sich im Verwitterungsschutt zu Knollen.

Die Hornsteinknollen im Verwitterungsschutt und -ton oberhessischer Basalte.

In den Verwitterungstonen der oberhessischen Basalte sind Hornsteinknollen eine allgemeine Erscheinung. Der Kieselsäuregehalt konzentriert sich an einigen Punkten zu harten Konkretionen, die mit den Bauxitknollen und Eisensteinen wechsellagern.

Da für die letzteren zur Zeit eine Bildung unter Mitwirkung thermaler Prozesse angenommen werden darf, so werden wir erst in einem der nächsten Kapitel auf sie zu sprechen kommen.

B. Der zur Konzentration gelangte Stoff entstand durch Wechselwirkung zweier oder mehrerer primär im Sediment gleichmäßig verbreiteter Körper.

Die Gipskonzentrationen im Rupelton, Cyrenenmergel u. s. w. im Mainzer Becken; in den Kreidemergeln von Sperenberg und den kalkigen Sedimenten der Gegend von Paris.

In den mitteloligocänen Tonen des Mainzer Beckens sind Gipsrosetten sehr verbreitete Erscheinungen. Die Gipse von Flörsheim sind ihres krystallographischen Interesses wegen zu einer gewissen Berühmtheit gelangt. In den festen, zähen, dunkelblauen Tonen hat sich der Kalkgehalt zu Septarien zusammengezogen. Der fein verteilte Schwefelkies lieferte beim Zersetzen Sulfate, die mit dem kohlensauren Kalk die zur Bildung des Gipses nötigen Agentien ergaben.

Sehr interessant ist es zu sehen, wie der äußerst zähe, sehr schwer zu bearbeitende Ton von der krystallisierenden Gipssubstanz zurückgedrängt wird und ziemlich reine Krystallaggregate trotz des mangelnden Raumes bilden kann. Die Krystallisationskraft, das heißt also das Vereinigungsbestreben der Molekel, muß bei Gips verhältnismäßig groß sein.

Es folgt eine Analyse des Rupeltones von Offenbach a. Main[84]), die wohl die durchschnittliche Zusammensetzung des mitteloligocänen Tones wiedergibt:

Quarzsand	23,31	Proz.
Kieselsäure	34,80	-
Al_2O_3	14,65	-
Fe_2O_3	2,07	-
FeO	3,03	-
MgO	3,23	-

[83]) C. A. Stein: Beilage zu Band 16 der Zeitschrift f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preuß. Staate. 1868.

[84]) Th. Petersen: 12. Bericht d. Offenbacher Vereins f. Naturkde.

CaO	4,40	Proz.
K_2O	2,08	-
Na_2O	0,61	-
Schwefelkies	0,65	-
Schwefelsäure	0,11	-
Kohlensäure	5,02	-
Wasser u. organ. Substanz	6,40	-
Summa:	100,36	Proz.

Aber nicht nur die tonige Facies des Mitteloligocäns, sondern alle Tone des Mainzer Tertiärbeckens führen Gipse. Die Cyrenenmergel von Alzey und die Littorinellentone von den verschiedensten Orten enthalten Gipskrystalle.

War der Gehalt an Schwefelkies im Ton ein verhältnismäßig großer, so bildeten sich in den Tonen Lagen von Toneisenstein und diese verkitteten Lagen boten der auskrystallisierenden Gipssubstanz eine gute Unterlage und ließen so kleine Krystalle und krustenförmige Überzüge entstehen. In diesen Fällen kam es also nicht zur Bildung jener großen Gipskonkretionen, die den Rupelton sonst auszeichnen. Diese Ausbildungsweise ist für den Septarienton von Kreuznach charakteristisch. In Hohlräumen krystallisierte der Gips besonders rein aus, so z. B. gelegentlich im Innern der geborstenen Kalkseptarien von Flörsheim.

Ganz ebenso entstehen nach Lacroix die meisten Gipse der Gegend von Paris aus dem Zusammenwirken von sich zersetzendem Schwefelkies (und Markasit) und der Kalksubstanz der Kreide, des Eocäns und Oligocäns. In plastischen untereocänen Tonen ist der Gips häufig dem Pyrit direkt aufgewachsen.

Interessant ist das Vorkommen von Gipsen auf der Schutthalde der großen Ton- und Kalkgrube von Sperenberg. Hier werden Kreidemergel gegraben, die von Kalken und diluvial-glazialem Moränenmaterial überlagert werden. In diesen letzteren sind Stücke eines an sulfidischen Einsprenglingen sehr reichen Fahlbänder-Granits sehr verbreitet. Auf der Schutthalde nun kommen die Fahlbänder-Granite mit den Mergeln zusammen. Der sich zersetzende Schwefelkies u. s. w. liefert die Schwefelsäure und der Mergel den Kalk. Wie Spargel wachsen dort die Gipskrystalle aus dem Boden, die sie an dem Wachsen hindernde Tonsubstanz u. s. w. einfach zur Seite drängend.

Schwerspat-Konzentrationen in Tonen und Sanden.

Aus den roten Schieferletten Helgolands beschrieb F. Wibel[85]) Schwerspatdrusen (Sekretionen), in denen er mit Kalkspat vergesellschaftet auftritt. Wichtiger sind die Schwerspatkonzentrationen in den Tonen von Nenkersdorf bei Leipzig und in den Tertiärmergeln zu Bologna, beides radialstrahlige Gebilde. Es handelt sich hier zweifellos um sekundäre Konzentrationen von Barytsubstanz. In den Manganerzlagern des Odenwaldes hat sich Schwerspat vielfach zu kamm- und knollenförmigen Gebilden konzentriert. Gelegentlich tritt er aber auch als Sekretion auf und darf wohl hier angenommen werden, daß er in Hohlräume der oft schlackenförmigen Erze eingedrungen und nach innen Krystalle gebildet hat. Bei den aus Kalken — so der Stringocephalenkalk von Stromberg und der Zechsteindolomit von Bieber — hervorgegangenen Mulmen u. s. w. sind die Schwerspatsekretionen als Hohlraumausfüllungen der festen, nun verwitterten Kalke anzusehen, die als schwere Einschlüsse im Verwitterungsresiduum liegen blieben.

Kalkkonzentrationen im Löß und Lößlehm.

Die sogenannten Lößkindel sind Kalkkonkretionen, die sich vielfach unter Mitwirkung von Pflanzen u. s. w. bilden. Die Wurzeln, Stengel etc. der Pflanzen brauchen für ihren Lebensprozeß CO_2, die sie der Umgebung entziehen. Der als Bikarbonat in wäßriger Lösung im Löß enthaltene kohlensaure Kalk wird durch Verlust an Kohlensäure als kohlensaurer Kalk um die Pflanzenteile (Steppengräser u. s. w.) herum gefällt. In der Regel war aber hierzu das Mitwirken der organischen Substanz nicht einmal nötig, sondern wie in so vielen ähnlichen Fällen konzentrierte sich der gleichmäßig verbreitete Kalk örtlich zu unregelmäßigen Gebilden.

Die Bildung des Messelits in der Braunkohle von Messel.

In der bituminösen miocänen Braunkohle zu Messel bei Darmstadt sind kleine Knötchen von Messelit $(Ca, Fe, Mg)_3 (PO_4)_2 + 2^1/_2 H_2O$ sehr verbreitet. Besonders in zwei dicht übereinander liegenden Schichten hat er sich stark angehäuft und die Kohle ist hier ganz von seinen sternförmigen Krystallaggregaten durchschwärmt. Gewöhnlich sind die Krystalle zu kugeligen Aggregaten gruppiert[86]). Wie der Messelit, so konzentrieren sich noch eine Reihe anderer Körper in ganz ähnlicher Weise. Krystallausscheidungen in Kohle u. s. w., wie z. B. die Bildung von Mellit in Braun- und Steinkohle,

[85]) F. Wibel: Neues Jahrbuch f. Min. S. 380 bis 384. 1873.

[86]) E. Wittich: Abhandl. d. großh. hess. geol. Landesanstalt. Bd. 3. Heft 3. S. 90.

so zu Artern, Esperstädt und Luschitz u. s. w., gehören zu den Konzentrationen (chemischen).

C. Konzentrationen von Stoffen, die zum Teil im Sediment ursprünglich vorhanden waren (ebenso im Verwitterungsresiduum oder Zersetzungsrückstand krystalliner oder sedimentärer Gesteine), zum Teil aber sekundär durch Mineralquellen u. s. w. infiltriert wurden.

Die Bildung von Basalteisenstein und Beauxit mit Basaltstruktur in dem Verwitterungston oberhessischer Anamesite.

Es ist noch nicht erwiesen, daß unter gewissen, uns unbekannten Bedingungen in tropischem Klima Aluminium- und Eisenhydrate die normalen Verwitterungsprodukte eisen- und aluminiumhaltiger Gesteine darstellen. Allerdings scheint nach du Bois[87]) der Begriff des Laterits in zwei verschiedene Typen zerlegt werden zu müssen, indem die eluvialen Laterite silikatreiche Verwitterungsprodukte sind, während die sekundären, alluvialen Laterite sich durch einen Gehalt an Tonerdehydrat auszeichnen. Bauer[88]) sprach schon die Vermutung aus, daß auch die Vogelsberger Beauxite führenden Tone Lateritbildungen aus dem tropischen Klima der Tertiärzeit vorstellen könnten. Es ist aber immerhin merkwürdig, daß Beauxite und Basalteisensteine mit Anamesitstruktur zusammen im Verwitterungston der Basalte vorkommen.

Die Wegführung von Kieselsäure ist keineswegs so undenkbar. Bauer hat auf die verschiedenen Beispiele hingewiesen, wo Schalsteine oder Schiefer des Devons in Eisenoxyde und Hydrate metasomatisch umgewandelt wurden. Petersen[89]) hat auf den großen Kieselsäuregehalt des Frankfurter Leitungswassers hingewiesen, das aus dem Vogelsberg kommt (auf ca. 80 mg im l an festem Rückstand kommen ca. 20 mg auf $Si\,O_2$).

Vielleicht ist es einfacher, sich den Bildungsvorgang des Beauxits und Basalteisensteins unter Mitwirkung von „thermaler Infiltration“ zu denken. Übrigens ist nach C. Chelius[90]) der Zusammenhang von jüngeren Süd-Nordstreichenden Spalten mit den oberhessischen Brauneisensteinen erwiesen. Auf den Spalten traten Mineralquellen auf, die die Eisenerze absetzten; z. T. treten heute noch auf diesen Verwerfungen Quellen zu Tage.

[87]) Du Bois: a. a. O. S. 25.
[88]) M. Bauer: a. a. O. S. 163 ff.
[89]) Th. Petersen: Jahresber. d. physik. Vereins zu Frankfurt a. M. 1893. S. 9.
[90]) C. Chelius: Balneologische Zeitung. 1904. H. 2.

Wir wollen versuchen, den Bildungsvorgang von Basalteisensteinen und Beauxiten im Vogelsberg folgendermaßen darzustellen. Sie sind allem Anscheine nach Produkte der Wechselwirkung thermaler Infiltration und metasomatischer Konzentrationsprozesse im normalen Verwitterungston der Basalte, Anamesite u. s. w., dem noch eine Reihe von festen Gesteinsstücken eingelagert waren. Wie überall bei chemischen Konzentrationen wirkten die festen Körper in der homogenen Tonmasse als Attraktionspunkte für die durch aufsteigende Mineralquellen infiltrierte Mineralsubstanz. Die durch Quellenabsatz sich bildenden Eisen- und Aluminiumhydrate setzten sich auf den im Verwitterungston lagernden Basaltstücken ab, und im Verlauf des Konzentrationsprozesses wurde der Gesteinskern metasomatisch umgewandelt, unter Erhaltung der Struktur. Die Silikate gingen in Lösung und an ihrer Stelle wurde pseudomorph Beauxit- und Basalteisensteinsubstanz abgesetzt. Übergänge der beiden ineinander sind durch Liebrich[91]) bekannt geworden. Solche metasomatischen Konzentrationen sind sehr weit verbreitet. Das ganze Heer der Pseudomorphosen gehört hierher, und daß derartige Umwandlungen unter Erhaltung der Struktur großen Umfang annehmen können, das beweisen die später zu besprechenden, für das rheinische Schiefer- und das Erzgebirge charakteristischen pseudomorphen Quarzgänge, bei denen die Struktur des Schwerspats und Kalkspats sich sehr gut erhalten hat. Der primäre Eisen- und Aluminiumgehalt des Basaltes hat sicherlich auch bei der Bildung dieser metasomatischen Konzentrationen mitgewirkt, namentlich das Eisen.

Die Kieselsäure hat sich zu Hornsteinknollen konzentriert, die in den Basalttonen lagern.

Die Frage nach der Genesis der Basalteisensteine und des Beauxits dürfte als noch nicht in ganz befriedigender Weise gelöst betrachtet werden.

Schwefelkies- und Markasit-Konzentrationen in Mooren.

Die in den Mooren aufsteigenden Mineralquellen führen dem Wasser der Moore fortwährend Eisensalze zu, namentlich auch Eisensulfat, das zum kleineren Teile durch die am Boden verwesenden Pflanzenreste eine direkte Reduktion zu Eisensulfid erfährt, zum weitaus größeren Teile aber als oxydisches Eisen ausfällt. Das Eisensulfid konzentriert

[91]) A. Liebrich: 28. Bericht d. oberh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde.

sich örtlich an einigen Stellen zu Kiesknollen, die aus einer Unzahl von durcheinander gelagerten, unregelmäßig gekrümmten Röhren von grauschwarzer Farbe bestehen, die gelegentlich eine Länge von 60 mm und eine Breite von 3 mm erreichen können. Die Außenseite der Röhren, die fest aneinander haften, ist durch zahlreiche Höcker und Körner sehr rauh. Die Röhren sind als Umhüllungspseudomorphosen nach Pflanzenresten aufzufassen. Feste Kiesknollen liegen in einer Tiefe von 6 m im Moore eingebettet[92]).

Kieselsinter in den Werra- und Fuldagegenden; Gipsbildung durch Schwefelwasserstoff-Fumarolen in kalkhaltigen Tuffen.

J. Fr. Hausmann[93]) beschrieb aus den Werra- und Fuldagegenden Kieselsäureabsätze, die in Begleitung der Basalte auftreten. Neben den Opalmassen, die durch Auslaugung auf den Klüften des verwitternden Basaltes zur Abscheidung gelangen, findet sich Kieselsinter in großen Massen. Neben der Kieselsäure hat sich auch Eisenspat, Mangankarbonat, Gips und Kalk, allerdings in weit geringerer Menge abgeschieden. Als Folgeerscheinungen der Basalt-Eruptionen sind hier heiße Quellen aufgetreten, die diese Verkittungen vollbrachten.

Durch Einwirkung schwefelwasserstoffhaltiger Quellen und Fumarolen verwandeln sich Korallenkalke in Gips, wie dies an verschiedenen fossilen Korallenfelsen der Sinaihalbinsel bei Tor, sowie am G. Set[94]), G. Kebrit und bei Gimsäh[95]) an der Westküste des roten Meeres beobachtet wurde. Einzelne Schwefelkrystalle sind dem Gips eingesprengt. R. Brauns bringt (a. a. O. S. 366) noch eine Reihe anderer Beispiele für diesen diagenetischen Vorgang.

Kaolinbildung als metasomatische Konzentration unter Mitwirkung thermaler Infiltration.

H. Rössler[96]) und E. Weinschenk[97]) haben darauf hingewiesen, daß die Kaolinisierung, entgegen der allverbreiteten Meinung, nicht mit Verwitterung identisch ist, sondern ein Produkt lokaler Wirkung postvulkanischer Prozesse darstellt.

Wir brauchen hierauf nicht weiter einzugehen, da über diese Untersuchungen schon in den verschiedensten Zeitschriften ausführlich referiert wurde, und bemerken nur, daß hiernach die primären Kaolinlagerstätten ebenfalls zu den metasomatischen Konzentrationen gehören.

D. Konzentrationen von Stoffen, die sekundär infiltriert wurden und metasomatisch andere primäre Körper ersetzten.

Die Entstehung von Eisen- und Manganlagerstätten durch Austausch von Eisen und Mangan gegen Kalk.

Die Manganeisensteinvorkommen auf dem Stringocephalenkalk des Lahntals, der Wetterau und der Gegend von Stromberg-Bingen wurden früher ganz allgemein und werden vielfach jetzt noch als Produkte metasomatischer Umwandlungen gehalten. Eisen- und manganhaltige Lösungen sollten den Kalk aufgelöst und an seiner Stelle die Oxyde des Eisens und Mangans abgesetzt haben.

Die Genesis dieser Lagerstätten dürfte als noch nicht völlig geklärt zu betrachten sein. Einige sind, wie ich dies schon dargetan, sicherlich durch chemische Konzentrationen im normalen Verwitterungsresiduum der Kalke entstanden. Andere dagegen sind z. T. Verwitterungsprodukte der mitteldevonischen Kalke, z. T. aber auch solche der Diabase und Schalsteine, wie dies für die interessante Lagerstätte von Niedertiefenbach neuerdings hier Bellinger nachgewiesen hat. Gelegentlich haben Mineralquellen im Bildungsvorgang der Erzvorkommen sicherlich mitgewirkt, so nach unserer Meinung an verschiedenen Stellen des Bingerbrücker Vorkommens. Auch bei Ober-Roßbach scheinen die Verwitterungstone durch Quellenabsatz Anreicherungen erfahren zu haben.

Bei den meisten Lagerstätten des Lahntals scheinen, soweit ich nach eigenen Beobachtungen schließen kann, ganz analoge Bildungsvorgänge geherrscht zu haben, wie ich sie von der Lindner-Mark beschrieben habe. Die normale Verwitterung hat hier genügende Mengen von Eisen- und Manganoxyden geliefert und man braucht zur Ableitung von Mineralquellenabsatz keine Zuflucht zu nehmen. Nachzuweisen ist dies natürlich nicht, da die Produkte der durch eisen- und manganhaltige Quellen hervorgerufenen metasomatischen Umwandlungen ganz mit denjenigen der Verwitterung übereinstimmen.

---

92) Ed. Palla: Verh. d. k. k. geol. R. 1886. S. 266 und Heidler: Das neue Mineralmoor von Marienbad. Prag 1860. S. 12. — Die böhmischen Bäder. Festschrift f. d. Naturforscherkongreß Karlsbad 1902. S. 71 und 143. — R. Beck: a. a. O. S. 538. — R. Brauns: a. a. O. S. 387.

93) J. Fr. Hausmann: 1858. 8. Band der Abhandl. d. kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen.

94) Siehe J. Walther: a. a. O. S. 709.

95) Derselbe: Ebenda.

96) H. Rössler: Neues Jahrbuch f. Min. Beilageband 15. 1902.

97) E. Weinschenk: Grundzüge der Gesteinskunde. 1. S. 116.

Die Metamorphose der unterdevonischen Grauwacke der Grube Braut und die metasomatischen Zinkerz-Lagerstätten.

Ein sehr interessantes Beispiel für metasomatische Prozesse bietet die Grube Braut bei Walderbach (bei Stromberg). Hier wurden die Schichten des oberen Unterdevons (Koblenzgrauwacke) vollständig metasomatisch in Roteisenstein verwandelt. Die sehr reiche Fauna der Grauwacke ist als Steinkerne im Erz erhalten geblieben und auch die ursprüngliche Schichtung ist noch vorhanden.

Hier kann also von einer Verwitterung nicht die Rede sein, sondern es handelt sich um metasomatische Umwandlungen. Minerallösungen haben die Silikate der Grauwacke weggeführt und Eisen an ihrer Stelle pseudomorph abgesetzt.

Auch an gewissen Zinkerzlagerstätten sind solche metasomatischen Umwandlungen zu beobachten. So sind z. B. bei Wiesloch[98]) die Fossilien des Muschelkalks in Galmei verwandelt, ebenso der sie beherbergende Kalk. Ähnliche Umwandlungen sind noch von verschiedenen Lagerstätten bekannt geworden.

Die Genesis der pseudomorphen Quarzgänge des rheinischen Schiefergebirges, des Erzgebirges u. s. w.

In genannten Gebirgen sind pseudomorphe Quarzgänge sehr weit verbreitet. Ich habe hierauf schon verschiedentlich hingewiesen[99]) und in einem ausführlichen Kapitel einer von der Senkenbergschen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. preisgekrönten Arbeit über „die Beziehungen zwischen Mineralquellen, Vulkanismus und Erzgangbildung“, die pseudomorphen Quarzgänge des Taunus u. s. w. beschrieben, weswegen ich hier auch nur kurz darauf eingehen will. Die alten NW-SO-Spalten waren mit schwach metallführenden, gelegentlich tauben Kalkspat- und Schwerspatgängen ausgefüllt, die in späterer Zeit einem metasomatischen Umwandlungsprozeß unterlegen sind. Die Erze, Kupfer und Blei neben Eisen, wurden z. T. weggeführt oder sie wurden in Karbonate verwandelt, die wir heute noch in den Gängen vorfinden. Kalkspat und Schwerspat wurden durch Chalcedon und Quarz ersetzt, und ungeheure Mengen von Kalk und Schwerspat demnach weggeführt. Gelegentlich sind die Krystallindividuen des Kalkspats und Schwerspats in Form von Pseudomorphosen sehr gut erhalten. Verschiedentlich war Malachit und Kupferlasur so stark angereichert, daß sie zeitweise abgebaut wurde.

E. Konzentrationen durch sekundäre Infiltration, festgehalten durch Adsorption in gewissen Lagen eines Schichtenkomplexes.

Während die Minerallösungen den ganzen Schichtenkomplex gleichmäßig infiltrierten, wurden namhafte Stoffmengen nur in kaolinhaltigen Lagen desselben festgehalten und an gewissen Stellen im kaolinhaltigen Sediment örtlich konzentriert.

E. Kohler[100]) hat diese neue Idee zur Erklärung gewisser epigenetischer Erzlager geäußert, wie wir dies schon verschiedentlich erwähnt haben. Wenn wir die Bedeutung der Adsorption für die Genesis der syngenetischen Lagerstätten oben für noch nicht erwiesen bezeichneten, so erkennen wir für die Genesis der epigenetischen Lagerstätten deren hohe Bedeutung an. Wie Kohler schon dargetan, ist für die Knollenerze charakteristisch, daß sie da besonders reich aufzutreten pflegen, wo die sie beherbergenden Sandsteinschichten kaolinhaltig sind. Für die australischen Silber-Bleierzlager, so von Brokenhill, ist diese Tatsache sehr beachtenswert. Für so manche andere Lagerstätte wird die Mitwirkung der Adsorption bei der Erklärung der genetischen Verhältnisse noch in Frage kommen. Kohler will diese Erscheinung auch im Laboratorium weiter verfolgen.

F. Konzentrationen von Stoffen, die sekundär in wäßriger Lösung infiltriert wurden. (Die Infiltration erfolgte durch Mineralquellen oder durch Auslaugewässer überlagernder Schichten.)

Die Bildung von Kalk-, Kiesel-, Schwerspat- und Eisensandsteinen u. s. w.

Ich habe[101]) an anderer Stelle diese „Mineralsandsteine“ zusammenfassend behandelt und will hier nur an dem Beispiele des Kreuznacher Schwerspatsandsteins ganz allgemein alle analogen Vorkommen erläutern.

An den Ostabhängen des Rheingrafensteins, auf dem Kuhberg und an einigen anderen Stellen sind die oberen Lagen des mitteloligocänen Meeressandes mit Schwerspat verkittet. In der weiteren Umgegend von Kreuznach kommen Schwerspatverkittungen

[98]) A. Schmidt: Die Zinkerzlagerst. v. Wiesloch. Heidelberg 1883.

[99]) Delkeskamp: Z. f. Naturwissensch. 75. 1903 u. wie [7]).

[100]) E. Kohler: Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1903. S. 49.

[101]) Delkeskamp: Siehe wie Note 48.

im Mitteloligocän an verschiedenen Stellen vor, gelegentlich auch auf sekundärer Lagerstätte, indem kugelige Stücke dieses tertiären Sandsteins im Diluvium eingebettet wurden.

Dieser Schwerspatsandstein findet sich zu beiden Seiten eines 100—150 m breiten Tälchens, mit verschiedener Mächtigkeit von durchschnittlich ca. 3 m. Überlagert wird der Sandstein von der Tonfacies des Mitteloligocäns, dem Septarienton in ziemlicher Mächtigkeit. Dieser Ton dürfte für direkt undurchlässig für wäßrige Lösungen anzusehen sein und ist ausgezeichnet durch einen in manchen Lagen ziemlich beträchtlichen Gehalt an Gips, dessen Entstehung wir schon oben kennen lernten. Dieser Schwerspatsandstein ist in seinen oberen Lagen ein festes, kompaktes Gestein, das nach unten aber sich immer mehr in einzelne, durch Zwischenräume voneinander getrennte Lagen auflöst. Es sind dies konkretionäre Wülste und gelegentlich weitaushaltende Platten verkitteten Sandes, die an Festigkeit dem Sandstein nicht nachstehen und durch Lagen unverkitteten Sandes voneinander getrennt sind. Nach unten lösen sich diese konkretionären Wülste immer mehr auf, um schließlich in kugelige Konkretionen überzugehen. Diese letzteren haben oft in ihrem Kern als Attraktionspunkt irgend welche Steinkerne von Muscheln u. s. w., und auch der hangende Sandstein entstand aus solchen Konkretionen, wie man aus seinem krystallographischen Aufbau deutlich erkennen kann; die einzelnen Konkretionen sind durch weitere Stoffanlagerung zusammen verwachsen, schließen aber auch noch die ehemaligen Attraktionspunkte und Kerne der Konkretionen, die fossilen Reste, ein. Nach unten rücken diese Konkretionen immer mehr auseinander und lagern lose im Sand. An ihrer Oberfläche weisen sie Krystallentwicklung und im Innern spätigen Glanz und ein radialstrahliges Gefüge auf. Gelegentlich sind sie zu mehreren zusammengewachsen, zeigen aber dann immer mehrere Zentren. An mehreren Stellen werden sie auch durch ein Haufwerk von Krystallen ersetzt, die sich um einen Punkt radial entwickeln. Nach unten folgen nun Krystallbündel und Einzelkrystalle oder Haufwerke kleiner Krystallaggregate. Die unteren Partien des verkitteten Mitteloligocäns sind in dem Kreuznacher Vorkommen nicht gut aufgeschlossen, und obwohl ich verschiedentlich nachgraben ließ, konnten doch die unteren Teile nicht ganz hinsichtlich ihres Baues geklärt werden. Nach Analogie mit den anderen Vorkommen in der Gegend und der Wetterau u. s. w. darf aber wohl angenommen werden, daß die im Kreuznacher Vorkommen an einigen Stellen erwiesenen Übergänge des festen Sandsteins und der konkretionären Wülste nach unten in die Einzelkonkretionen und die Krystallaggregate auch für das ganze Vorkommen anzunehmen ist. In einer noch unveröffentlichten Arbeit über die Kreuznacher Thermalquellen und die Geologie des Thermalgebiets habe ich den Kreuznacher Schwerspatsandstein sehr ausführlich beschrieben und bin auch schon an anderer Stelle auf alle die analogen Vorkommen eingegangen. Hier will ich nur erwähnen, daß das besprochene Vorkommen keineswegs vereinzelt dasteht, sondern an verschiedenen Orten Analoga besitzt.

Aber viel mehr verbreitet sind mit Kalkspat verkittete Sandsteine, und an ihnen lassen sich die oben beschriebenen Übergänge weit besser beobachten. Das klassischste Beispiel ist das von E. H. Barbour beschriebene Vorkommen von Nebraska und Süd-Dakota. Bei den hier verkitteten miocänen Sanden ist der Übergang (von oben nach unten) des festen Sandsteins in konkretionäre Wülste, runde Konkretionen, Krystallbündel und wohl ausgebildete Einzelkrystalle in wunderbarer Regelmäßigkeit zu beobachten. Die Schichtung geht durch die verkitteten Massen hindurch[103]). Die Entstehung aller dieser Verkittungen dürfte, wie folgt, zu erklären sein: In den meisten Fällen ist an ein konkretionäres Zusammenziehen eines ehemals gleichmäßig im Sande verbreiteten Baryumgehaltes nicht zu denken. Die auf örtlich beschränktem Gebiet abgelagerte Menge des Schwerspats ist eine viel zu große, als daß sie nur aus dem Sande stammen könnte. Es würde hierzu eine Auslaugung ungeheurer Sandmengen gehören, deren Barytgehalt dann wieder auf einem verhältnismäßig sehr kleinen Gebiet konzentriert worden wäre.

Die Absätze sind hier vielmehr aus wäßriger Lösung erfolgt, und zwar nach der Trockenlegung der Sande, als sekundäre Bildung. Bei Baryumsulfat bestehen verschiedene Entstehungsmöglichkeiten. Schwerspat kann einmal durch Fällung aus zwei verschiedenen Lösungen entstehen, oder er konnte durch Einwirkung von in Lösung befindlichen Verbindungen auf Substanzen entstehen, die im Sande primär enthalten waren. Beides sind zufällige Erscheinungen, durch deren Wirkung manche Schwerspatablagerung zustande gekommen sein mag, doch für den vorliegenden Fall haben sie keine Bedeutung. Es handelt sich hier sicherlich um

---

103) E. H. Barbour: Bull. of the geol. Soc. of Am. Vol. 12. 1901. S. 165—72.

einen Absatz aus ein und derselben Quelle. Hierbei kann es sich wiederum um eine aufsteigende Mineralquelle, event. Therme, handeln, oder die Bildung wurde von oberflächlich fließenden Wassern hervorgerufen.

Die Bedingungen für den Ausfall aus der Lösung sind schwer zu ergründen[103]), doch ist wohl als Ursache das Entweichen der Kohlensäure und das teilweise Verdunsten des Wassers, die eine Änderung in der Konzentration der Lösung, also eine Störung des Gleichgewichts in derselben, hervorrufen, anzusehen. Bei der Bildung durch warme Mineralquellen wird auch die Temperatur eine Rolle spielen, da bei Temperaturverlust auch die Löslichkeitsverhältnisse geändert werden.

In der Regel darf angenommen werden, daß nur herabtropfende Lösungen diese Absätze hervorriefen, da hierbei eine größere Verteilung erfolgte, es sei denn, daß die aufsteigende Quelle so schwach austrat, daß eine weitgehende Infiltration der Sande von unten erfolgte.

Konnte die aufsteigende Quelle nicht austreten, traf sie auf eine schwer oder undurchlässige Schicht von Letten oder Ton, so wurde das aufstrebende Wasser aus seiner Richtung abgelenkt, und ihr Wasser verteilte sich am Kontakt von Sand und Ton, um sich so an der Basis des letzteren nach allen Richtungen zu zerstreuen. Durch das Aufprallen gegen die hangenden Tone und die Verteilung der Wassermassen nach allen Seiten wurde der Gehalt an Gasen und die Temperatur vermindert, was aus obigen Gründen einen Ausfall der schwer löslichsten Körper bewirkte. Beim Heruntertropfen von Sandkorn zu Sandkorn wird der Lösung Gelegenheit geboten, immer mehr Wasser durch Verdunsten abzugeben und den Ausfall gewisser gelöster Stoffe zu beschleunigen.

In den oberen Teilen der Sande wird somit die stärkste Verkittung eintreten und sich allmählich ein fester Sandstein bilden. Nach unten hin werden die Sande immer weniger verkittet werden, und immer mehr wird der feste Sandstein sich in konkretionäre Gebilde u. s. w. auflösen. Je tiefer die verkittenden Lösungen drangen, desto verdünnter wurden sie und desto zierlichere Formen konnten die Absätze annehmen.

Beim Schwerspat könnte die Bildung der Absätze aus ein und derselben Lösung angezweifelt werden. Die anscheinend geringe Löslichkeit des $BaSO_4$ in reinem Wasser (ca. 2,2 mg im l) wird durch die Anwesenheit gewisser Chloride und Alkalikarbonate sehr erhöht, und auch überschüssige Kohlensäure scheint in dieser Weise zu wirken. Ich habe in früheren Arbeiten[104]) dargetan, daß in einer Menge von Mineralquellen ein verhältnismäßig sehr hoher Gehalt an Ba-Ion nachgewiesen wurde, trotzdem diese einen ziemlich beträchtlichen Gehalt an SO_4-Ion besitzen. Ich habe auch schon verschiedentlich auf das Beispiel der Lautentaler Quelle hingewiesen. Diese setzt, ohne nachweisbare Mengen von SO_4-Ion zu enthalten, am Quellort weiße Massen von Schwerspat ab, bevor das Wasser mit anderen sulfathaltigen Wassern zusammengetroffen ist. Die Mengen, die hier zum Absatze gelangen, sind immerhin beträchtlich[105]).

Die cänomanen Grünsande der Gegend von Regensburg sind meist mit kalkigem Zement verkittet. In den großen Kalkbrüchen am Keilberg ist die Bildung von Kalksandsteinen sehr instruktiv zu erkennen. Der cänomane Grünsandstein wird unterlagert von Weiß-Jurakalken, und ihr Hangendes bilden diluviale Schotter, denen Unmengen Jurakalkstücke eingelagert sind. Die Kreidesande sind zur größten Menge zu festem Sandstein verkittet, und nur die untersten Lagen sind anders beschaffen. Die festen Kalke lösen sich auch hier in konkretionäre Massen auf, denen unverkitteter Sand zwischengelagert ist. Die nach unten zu erwartenden Einzelkonkretionen sind hier nicht mehr zur Entwicklung gekommen, da die Verkittung des Kreidesandes schon fast bis zu dessen unterer Grenze angelangt ist und die unterlagernden Weiß-Jurakalke die herabtropfenden Lösungen aufhalten und so die Substanzausscheidung beschleunigen. Statt der zu erwartenden Einzelkonkretionen werden auch hier im Hangenden der schwerer durchlässigen Kalke lang aushaltende konkretionäre Wülste gebildet, die aber an ihrem Aufbau eine Entstehung aus zusammenwachsenden Einzelkonkretionen von Kugelform erkennen lassen.

Wurde das verkittende Mineral in geringerer Menge zugeführt, so kam es nur zu teilweiser Bildung von Konkretionen. Für das Pliocän der Wetterau ist das Auftreten von Eisenversinterungen sehr charakteristisch. Die Miocänsandsteine von Münzenberg in der Wetterau sind ganz mit Schwerspat, Mangan- und Eisenoxyden imprägniert. Schwerspat hat sich überall eingenistet, die Sandkörner verkittet, Hohlräume erfüllt und in den Hohl-

[103]) R. Brauns: a. a. O. S. 351 ff.

[104]) Delkeskamp: Siehe Note No. 7, 13, 48.

[105]) Gg. Lattermann: Jahrbuch d. kgl. preuß. geolog. Landesanst. f. 1889. S. 259—83.

formen von tierischen und pflanzlichen Resten Krystalle in meßbaren Formen gebildet, gelegentlich auch in Individuen mit Zonarstruktur, deren verschiedene Teilindividuen deutliche Absätze einer dünnen Brauneisenhaut auf bestimmten Krystallflächen besitzen und verschiedene Kombinationen aufweisen. Nur sehr untergeordnet treten diese Mineralstoffe als Verkittungsmittel der Sandsteine auf. Die Verkieselung des Zechsteinkalkes im Odenwald, wie sie sich bei den Aufschlüssen in den Manganbergwerken verschiedentlich ergab, und die Carneol- und Kieselsäureausscheidungen im Buntsandstein, wie sie H. Loretz aus Thüringen beschrieb, gehören auch hierher.

Zum Schlusse seien noch die Konzentrationen auf Kluftflächen erwähnt, die viel zu sehr verbreitet sind, als daß sie an Beispielen erläutert werden müßten. Sie können sehr wohl verhältnismäßig großen Umfang annehmen und sogar zu abbauwürdigen Lagerstätten anwachsen.

Die in den Gesteinsklüften zum Absatz gelangten Mineralstoffe stammen teilweise aus dem Nebengestein.

Ich habe früher schon auf die allzu extreme Ansicht über die Unbrauchbarkeit der Lateralsekretionstheorie hingewiesen und es sollen hier noch einige Bemerkungen folgen. Wohl hat der schlimmste Feind dieser Theorie, Fr. Pošepny, viele Angriffe gegen seine in der „Genesis of ore deposits" niedergelegten Lehrsätze erfahren, aber nichtsdestoweniger hat sich die Meinung nicht geändert.

Ich habe a. a. O. Kriterien für die Anwendbarkeit der Lateralsekretionstheorie aufgestellt und werde in einem ausführlichen Kapitel einer umfangreichen Arbeit über die Beziehungen des Vulkanismus zur Erzgangfüllung und Mineralquellenbildung des näheren darauf zurückkommen. Hier will ich nur kurz folgendes bemerken:

Wenn auch, wie in Freiberg und Přibram, vielfach die zur Gangfüllung notwendigen Mineralstoffe nicht sämtlich im Nebengestein nachzuweisen sind, so konnten wohl deszendierende Wässer einen Teil derselben, die im Nebengestein vorhanden, in die Gangspalten geführt haben. Hier mischten sie sich mit aszendierendem Mineralwasser und brachten durch gegenseitige Fällung Niederschläge hervor.

Die aufsteigenden Mineralquellen führten ja im allgemeinen wohl andere Mineralstoffe mit sich, namentlich CO_2, H_2S und die Sulfide der Alkalien und Schwermetalle.

Nicht in allen Fällen konnte die Verminderung des Druckes und der Temperatur und das hiermit verbundene Entweichen der Kohlensäure und anderer, die Löslichkeit gewisser Stoffe begünstigender Gase und das teilweise Verdunsten des Lösungswassers zur Bildung eines Absatzes aus aufsteigenden Wässern genügen. Auch die chemischen Veränderungen an den Salbändern der Erzgänge, die sich als Sericitisierung, Kaolinisierung und Propylitisierung u. s. w. äußern, waren nicht immer — neben den vorhin aufgezählten Erscheinungen — imstande, jene Absätze zu bewirken. — Sie waren zwar sicherlich von Einwirkung, wenn auch nicht in dem Maße, wie es Th. Scheerer glaubte.

Die gegenseitige Unterstützung verschiedener Lösungen scheint von großer Bedeutung für die Füllung der Erzgänge zu sein. Die das Nebengestein auslaugenden Wässer wandern nach den Gangspalten hin und haben bei dem langsamen Herabsickern in genügendem Maße durch Verlust der Kohlensäure und dem teilweisen Verdunsten des Wassers Gelegenheit, Absätze hervorzubringen. Beim Zusammentreffen mit anderen Lösungen, so auch durch Diffusion, wurde die Bildung von Substanzausscheidungen sehr begünstigt, vor allem scheint auch plötzliche Druckvermehrung oder Entlastung mitzuwirken.

Aus der Kohlensäure und den gelösten Silikaten entstehen Karbonate und Quarz; aus gelösten Baryumsalzen und Sulfaten entsteht Schwerspat und durch Schwefelwasserstoff oder gelöste Sulfide werden die schweren Metalle als Sulfide oder Sulfosalze niedergeschlagen.

Für sich allein erscheint die Lateralsekretion wenig geeignet, um etwa sulfidische Erzgänge zu bilden, sie wird beschränkt bleiben für wenige Vorkommen von Fe, Mn, Ba, Ni, Ca und SiO_2 Gängen.

Doch die vermittelnde Form der beiden Theorien, wie sie von Emmons, Becker und Le Conte vertreten wurde, erscheint mir als die natürlichste.

Nur die gegenseitige Unterstützung von in verschiedener Richtung sich bewegenden Wässern möchte ich noch hinzufügen, ja gerade auf sie besonderes Gewicht legen. Von verschiedener Seite wurde hierauf schon hingewiesen, aber es blieb immer bei flüchtigen Bemerkungen.

Es lassen sich somit die durch Absatz aus wäßriger Lösung entstehenden, epigenetischen Erzlagerstätten auf folgende Weise gebildet denken[106]):

---

[106]) In einigen Stücken inhaltlich dasselbe, was Le Conte in den „Discussions at the Virginia Beach Meeting" zu Pošepnys Ausführungen bemerkte. S. 280 von The Genesis of ore deposits by Fr. Pošepny. 2. Edit. New York 1902.

1. Erzlagerstätten können entstehen aus Wässern verschiedenster chemischer Zusammensetzung, Temperatur und Druck. Vornehmlich werden es alkalische Lösungen gewesen sein, denn diese sind ja die natürlichsten Lösungsmittel der fast überall an Menge überwiegenden metallischen Sulfide. Auch werden Wässer von höherer Temperatur und Druck vorgeherrscht haben, da hierdurch die Lösungskraft bedeutend erhöht wird und bei aufsteigenden Wässern die Bildung von Mineralabsätzen durch allmählichen Verlust an Wärme und Druck in hohem Maße begünstigt wurde.

2. Die Wässer können sich in den verschiedensten Richtungen bewegen. Meist werden aber die aufsteigenden Wässer vorgeherrscht haben, da nur sie die metallischen Sulfide gebracht haben können und sie die durch höhere Temperatur und Druck begünstigten Lösungs- und Absatzverhältnisse besaßen.

3. Die Absätze wurden hervorgerufen durch Änderung in den Lösungsbedingungen, als Abnahme von Druck und Temperatur, durch Erhöhung der Konzentration durch Verdunsten des Wassers oder durch Entweichen von Kohlensäure und anderer Gase, die für gewisse gelöste Stoffe eine Begünstigung der Löslichkeitsverhältnisse bedeuten.

Durch Vermischung verschiedenartigen und in verschiedener Richtung sich bewegenden Wassers wird ebenfalls eine Fällung gelöster Substanzen erfolgen, und schließlich erweist sich auch die chemische Natur des Nebengesteins als von Einfluß auf die Gangfüllung.

4. Die Wässer erhielten ihre gelösten Bestandteile nur zum kleinen Teile durch Auslaugung der Gesteine. Die meisten Stoffe sind juvenile und entstammen den Magmazentren in Stübelschem Sinne oder der zentralen Region der Erde. Entstammen sie den Gesteinen, so laugten sie zumeist die Gesteine der untersten Teile der Erdrinde, der sogen. Thermosphäre, aus; doch auch die Gesteine der oberen Regionen der Erdrinde und das Nebengestein der Erzgänge haben zur Lieferung der für die Gangfüllung notwendigen Stoffe beigetragen.

Über die Temperaturverhältnisse in dem Bohrloch Paruschowitz V.

Von

Professor F. Henrich in Wiesbaden.

Die hohe Bedeutung der Temperaturbeobachtungen in dem 2003,34 m tiefen Bohrloch Paruschowitz V liegt darin, daß sie bis zu einer vorher noch nicht erreichten Teufe von 1959 hinabgehen und daß die vielen Erfahrungen, die man bei ähnlichen Beobachtungen in anderen Bohrlöchern gesammelt hatte, verwertet werden konnten.

Die Schwierigkeiten, die sich der Erlangung richtiger Resultate entgegenstellen, sind hauptsächlich folgende. In jedem Bohrloche machen sich Strömungen bemerkbar, die warmes Wasser nach oben, kaltes nach unten führen. Das hat zur Folge, daß fast überall die Temperatur der Bohrlochswand, die man finden will, eine andere ist als die des sie bespülenden Wassers, in dem man beobachtet. Die Strömungen kann man in zweierlei Weise beseitigen; entweder dadurch, das man durch eine geeignete Vorrichtung eine kurze Wassersäule abschließt, oder dadurch, daß man in das gut ausgespülte Bohrloch besonders zubereitete Tonschlämme einpumpt. Das letztere Verfahren ist in Paruschowitz zur Anwendung gekommen. Diese zähen Tonschlämme verhindern wegen der starken Reibung die Bildung von Strömungen; in ihnen werden die Beobachtungen mittels Thermometer, die in das Hohlgestänge eingeschlossen sind, ausgeführt.

Die Erfahrung hat ferner gelehrt, daß in sehr großen Teufen, in denen das Gestänge das Bohrloch beinahe ausfüllt, die Strömungen auf die Temperaturbeobachtungen nur noch einen sehr geringen Einfluß haben.

Die Verrohrung eines Bohrloches in den oberen Teufen macht hier die Erlangung richtiger Resultate unmöglich. Wenn auch die Strömungen beseitigt sind, so wird, wegen der guten Wärmeleitungsfähigkeit des Eisenrohrs und seines erheblichen Umfangs, Wärme aus der Teufe heraufgeleitet, und es gibt nur ein Mittel, diese Fehlerquelle zu vermeiden; dieses besteht darin, daß man die Temperaturbeobachtungen vor der Verrohrung ausführt. — Werden aber die Beobachtungen, wie dies meistens geschieht, nach der Verrohrung ausgeführt, so sind sie in den oberen Teufen mit Fehlern behaftet, die Temperaturen werden hier zu hoch angegeben, eine Erscheinung, die bis jetzt in allen tiefen Bohrlöchern eingetreten ist. Da in größeren Teufen das Bohrloch nicht mehr verrohrt wird, so fällt diese Fehlerquelle weg und die Temperaturbeobachtungen werden hier unter sonst gleichen Umständen weit zuverlässiger.

Durch die Strömungen wird im Laufe der Jahre auch die Temperatur der Bohrlochswand in den oberen Teufen erhöht; denn fortwährend wird sie bespült von Wasser, das mehrere Grade wärmer ist als sie selbst; die Folge davon ist, daß sie allmählich ihre Temperatur bis zu einer gewissen Teufe, die Teufe senkrecht zur Bohrlochachse verstanden, erhöhen muß. Auch diese Fehlerquelle läßt sich nur vermeiden, wenn die Temperaturbeobachtungen gleichen Schritt halten mit dem Fortschreiten des Bohrlochs.

Auch ganz unvorhergesehene, zufällige Ereignisse, z. B. das Einmünden von Quellen in ein Bohrloch, können sehr störend in die Beobachtungen eingreifen. Es gibt kein Mittel, diese Störungen zu beseitigen.

Die Temperaturbeobachtungen wurden in dem Bohrloch Paruschowitz V mit Ausflußthermometern angestellt, das sind Thermometer, die man aus gewöhnlichen dadurch erhält, daß man sie unter einem Winkel von 60° abschneidet und abschleift. Sechs solcher Ausflußthermometer wurden in eine Stahlkapsel eingeschlossen und diese im Hohlgestänge untergebracht. Die Stahlkapseln wurden vorher auf ihre Dichtigkeit bei einem Wasserdruck von 250 Atmosphären geprüft. Nachdem sie 5 Stunden vor Ort verweilt hatten, holte man sie auf. Der Reihe nach brachte man sie in ein Gefäß mit Wasser, in das man unter Umrühren so lange warmes Wasser goß, bis ein mittelgroßer Tropfen zum Vorschein kam. In diesem Moment las man an einem Normalthermometer die Temperatur des Wassers ab und hatte damit die Temperatur in der Teufe. Jede einzelne Temperaturangabe ist daher das Resultat von 6 Beobachtungen.

Demnach sollte man glauben, daß ihr ein hoher Grad von Genauigkeit zukommen müßte. Das ist aber nicht der Fall. Durch Vorversuche hat sich nämlich ergeben, daß man ein Ausflußthermometer, dessen Quecksilber am Rande steht, im Mittel um 2,19° C erwärmen mußte, bis ein Tropfen abfiel.

Es fragt sich daher, welcher Grad von Genauigkeit kommt einer Temperaturangabe zu, die aus 6 Beobachtungen hervorgegangen ist.

In dem 52. Band der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate 1904 hat der Verfasser dieser Abhandlung die Temperaturverhältnisse in dem Bohrloch Paruschowitz V ausführlich behandelt und eine vollständige mathematische Theorie der Ausflußthermometer gegeben. Dieser Abhandlung entnehmen wir das Folgende.

Es sind von dem Bohrloch Paruschowitz V 64 Temperaturangaben vorhanden, jede ist das Resultat von 6 Beobachtungen.

Nun lehrt die Wahrscheinlichkeitsrechnung, daß der wahrscheinliche Fehler einer jeden Temperaturangabe 0,25° C ist. Der wahrscheinliche Fehler ist derjenige, der bei Beobachtungen ebenso oft überschritten wie nicht erreicht wird. Ferner lehrt die Wahrscheinlichkeitsrechnung, daß bei den 64 Temperaturangaben auch ziemlich große Fehler vorkommen müssen und zwar kommt in 64 Fällen der Fehler

0,9 — 1 mal vor
0,7 — 4 - -
0,5 — 9 - -
0,4 — 16 - -
0,2 — 22 - -
0 — 12 - -

Die Beobachtungen wurden in Abständen von 31 m gemacht und erstrecken sich von 6 m bis 1959 m Teufe. Die nachstehende Tabelle gibt in der zweiten Vertikalreihe die Teufen, in der dritten die gefundenen Temperaturen und in der vierten die Zunahme der Temperatur auf 31 m.

Sehr übersichtlich und anschaulich ersieht man das alles aus der Fig. 47, in der die Teufen als Abszissen und die darin ermittelten Temperaturen als Ordinaten aufgetragen sind.

Zunächst bemerkt man, daß die Temperatur mit der Teufe stets zunimmt, und kann leicht ermitteln, daß sie im Mittel auf 31 m um 0,91° C zunimmt. Wären die Beobachtungen fehlerfrei und nähme die Temperatur der Teufe proportional zu, so müßte die Temperaturdifferenz zweier aufeinander folgender Beobachtungen stets 0,91° C sein. Wie die vierte Vertikalreihe lehrt, ist das aber nicht so. Wir finden hier als Temperaturdifferenz alle Werte von 0,1 bis 2,7.

Es erhebt sich daher die Frage, wie ist das zu erklären. Oben wurde mitgeteilt, daß nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung in 64 Fällen bei dem eingeschlagenen Beobachtungsverfahren einmal der Fehler 0,91° C zum Vorschein kommen wird, entweder positiv oder negativ. Da nun nach der Erfahrung die Temperaturzunahme auf 31 m auch 0,91° C. ist, so muß, wenn dieser Fehler eintritt, eine scheinbare Temperaturzunahme von 0,91 ± 0,91, das ist von 0, oder 1,82° C. sich zeigen.

In der vierten Vertikalreihe müßte daher, wenn störende Einflüsse sich nicht geltend gemacht hätten, nur einmal 0 oder 1,8 stehen; wir finden es aber mehrmals und schließen daher, daß die Messungen durch unvorhergesehene Ereignisse wiederholt beeinflußt worden sind. Solche Ereignisse sind z. B. das Einmünden von Quellen, das Einsickern von Wasser.

Der Fehler 0,7 kommt nach der Theorie 4 mal vor; daher müßte auch 4 mal eine scheinbare Temperaturzunahme von 0,9 ± 0,7, das ist von 0,2, oder 1,6° C. vorkommen. In der vierten Vertikalreihe sehen wir auch diese Differenzen mehr als 4 mal auftreten.

Eine übersichtliche Zusammenstellung ergibt folgendes Resultat:

Temperaturzunahme		nach der Theorie	nach der Erfahrung s. 4. Vertikalreihe
0,9 ± 0,9	= 1,8 / 0	1 mal	3 mal
0,9 ± 0,7	= 1,6 / 0,2	4 mal	7 mal
0,9 ± 0,55	= 1,5 / 0,4	9 mal	12 mal
0,9 ± 0,4	= 1,3 / 0,5	16 mal	14 mal
0,9 ± 0,2	= 1,1 / 0,7	22 mal	18 mal
0,9 ± 0	= 0,9	12 mal	5 mal

Wir ersehen daraus, daß alle scheinbaren Temperaturzunahmen auf je 31 m, wie sie die vierte Vertikalreihe gibt, nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung vorkommen müssen; ausgenommen hiervon sind die Temperaturzunahmen 2 (2 mal), 2,4 und 2,7. Diese lassen sich nach der Theorie nicht erklären. Störende Einflüsse, z. B. einmündende Quellen, einsickernde Wasser, müssen wir zu ihrer Erklärung annehmen. Solche Einflüsse sind auch wahrscheinlich die Ursache, daß in vorstehender Zusammenstellung die Resultate der Erfahrung mit denen der Theorie nicht besser übereinstimmen.

Teilt man die Beobachtungen in zwei gleiche Hälften und ermittelt für jede die Summe der Temperaturzunahmen, so findet man für die obere Hälfte von 1 bis 32,5 die Zahl 26,2, von 32,6 bis 64 die Zahl 31. In der unteren Hälfte nimmt daher die Temperatur scheinbar in stärkerem Maße zu als in der oberen. Das ist aber in Wirklichkeit nicht der Fall, wie folgende Betrachtung lehrt.

In 6 m Teufe hat man die Temperatur 12,1° C. beobachtet. In dieser Teufe müßte aber die mittlere Temperatur 7,8° C. von Paruschowitz angetroffen werden. In der Tat hat man in einem benachbarten, nicht tiefen Bohrloch auf demselben Terrain in dieser Teufe die Temperatur 7,75° C. gefunden.

Begännen aber die Beobachtungen mit 7,8 und nicht mit 12,1, so käme zu der Summe der Temperaturdifferenzen 26,2 in der oberen Hälfte noch die Zahl 12,1 — 7,8 = 4,3. Die Summe wäre dann 30,5 und diese weicht von der in der tieferen zweiten Hälfte gefundenen nur um 0,5° ab. Bedenkt man ferner, daß in 1122 m Teufe ein 10 m mächtiges Kohlenflöz angetroffen worden ist, dessen Kompaktheit und schlechte Wärmeleitungsfähigkeit dazu beiträgt, daß die aus der Teufe heraufdringende Wärme weniger stark als durch nasses Gestein fortgeleitet wird, so kann man sich der Erkenntnis nicht verschließen, daß die Summen der Temperaturdifferenzen in beiden Hälften gleich groß sind. Dies im Zusammenhang mit dem, was vorher über die scheinbar unregelmäßige Temperaturzunahme gesagt worden ist, führt notwendigerweise zu dem Schluß, daß **die Temperatur in dem Bohrloch Paruschowitz V der Teufe proportional zunimmt.**

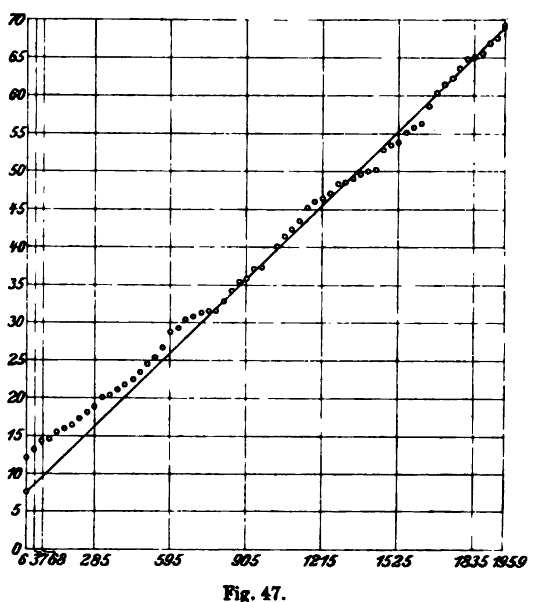


Fig. 47.
Temperaturen, 0—70° C., in den Teufen 6—1959 m des Bohrloches Paruschowitz V, Oberschlesien.

Aus den Beobachtungen selbst kann man das, wie die Figur zeigt, nicht sofort erkennen, weil die Beobachtungen in 6 m Teufe mit 12,1° C. beginnen und wegen der zahlreichen unvorhergesehenen Störungen die Temperaturdifferenzen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Beobachtungen bisweilen weit über die wahrscheinlichen Grenzen hinausgehen.

Nun kann man sich die Aufgabe stellen, eine Gleichung zu finden, aus welcher die Beobachtungen für jede Teufe berechnet werden können, mit der Bedingung, daß keine andere Gleichung derselben Form bessere Resultate liefert. Legt man die Gleichung $T = a + b\,S$ zu Grunde, in welcher S die Teufe, T die dort herrschende Temperatur und a und b zwei nach der Methode der kleinsten Quadrate zu berechnende Konstanten sind, so erhält man die Gleichung:

$$1)\ T = 10{,}582 + 0{,}029103 \cdot S.$$

Berechnet man aus dieser Gleichung die Temperaturen, so erhält man die in der 5. Vertikalreihe der Tabelle stehenden Werte. Quadriert und addiert man die Differenzen

No.	Teufe in m	Beob-achtete Temp. C.	Zunahme auf 31 m	Berechnete Temperatur nach Gl. 1	Gl. 2	Differenzen zwischen Rech. u. Beobacht. Gl. 1	Gl. 2	Quadrate der Fehler Gl. 1	Gl. 2
1	6	12,1	1,0	10,8	12,0	— 1,3	— 0,1	1,69	0,01
2	37	13,1	1,2	11,7	12,8	— 1,4	— 0,3	1,96	0,09
3	68	14,3	0,3	12,6	13,6	— 1,7	— 0,7	2,89	0,49
4	99	14,6	1,0	13,5	14,4	— 1,1	— 0,2	1,21	0,04
5	130	15,6	0,4	14,4	15,2	— 1,2	— 0,4	1,44	0,16
6	161	16,0	0,5	15,3	16,0	— 0,7	0,0	0,49	0,00
7	192	16,5	0,8	16,2	16,8	— 0,3	+ 0,3	0,09	0,09
8	223	17,3	0,8	17,1	17,6	— 0,2	+ 0,3	0,04	0,09
9	254	18,1	0,8	18,0	18,4	— 0,1	+ 0,3	0,01	0,09
10	285	18,9	1,2	18,9	19,2	0,0	+ 0,3	0,00	0,09
11	316	20,1	0,3	19,8	20,0	— 0,3	— 0,1	0,09	0,01
12	347	20,4	0,7	20,7	20,8	+ 0,3	+ 0,4	0,09	0,16
13	378	21,1	0,7	21,6	21,7	+ 0,5	+ 0,6	0,25	0,36
14	409	21,8	0,7	22,5	22,5	+ 0,7	+ 0,7	0,49	0,49
15	440	22,5	1,0	23,4	23,3	+ 0,9	+ 0,8	0,81	0,64
16	471	23,5	1,1	24,3	24,1	+ 0,8	+ 0,6	0,64	0,36
17	502	24,6	0,8	25,2	25,0	+ 0,6	+ 0,4	0,36	0,16
18	533	25,4	1,4	26,1	25,8	+ 0,7	+ 0,4	0,49	0,16
19	564	26,8	2,0	27,0	26,7	+ 0,2	— 0,1	0,04	0,01
20	595	28,8	0,3	27,9	27,6	— 0,9	— 1,2	0,81	1,44
21	626	29,1	1,3	28,8	28,4	— 0,3	— 0,7	0,09	0,49
22	657	30,4	0,4	29,7	29,3	— 0,7	— 1,1	0,49	1,21
23	688	30,8	0,5	30,6	30,1	— 0,2	— 0,7	0,04	0,49
24	719	31,3	0,2	31,5	31,0	+ 0,2	— 0,3	0,04	0,09
25	750	31,5	0,1	32,4	31,9	+ 0,9	+ 0,4	0,81	0,16
26	781	31,6	1,2	33,3	32,8	+ 1,7	+ 1,2	2,89	1,44
27	812	32,8	1,3	34,2	33,6	+ 1,4	— 0,8	1,96	0,64
28	843	34,1	1,3	35,1	34,5	+ 1,0	+ 0,4	1,00	0,16
29	874	35,4	0,4	36,0	35,4	+ 0,6	0,0	0,36	0,00
30	905	35,8	1,2	36,9	36,3	+ 1,1	+ 0,5	1,21	0,25
31	936	37,0	0,3	37,8	37,2	+ 0,8	+ 0,2	0,64	0,04
32	967	37,3	2,0	38,7	38,1	+ 1,4	+ 0,8	1,96	0,64
33	998	39,3	0,7	39,6	39,0	+ 0,3	— 0,3	0,09	0,09
34	1029	40,0	1,4	40,5	39,9	+ 0,5	— 0,1	0,25	0,01
35	1060	41,4	1,0	41,4	40,8	0,0	— 0,6	0,00	0,36
36	1091	42,4	1,0	42,3	41,7	— 0,1	— 0,7	0,01	0,49
37	1122	43,4	1,7	43,2	42,6	— 0,2	— 0,8	0,04	0,64
38	1153	45,1	0,9	44,1	43,5	— 1,0	— 1,6	1,00	2,56
39	1184	46,0	0,4	45,0	44,5	— 1,0	— 1,5	1,00	2,25
40	1215	46,4	0,6	45,9	45,4	— 0,5	— 1,0	0,25	1,00
41	1246	47,0	1,4	46,8	46,3	— 0,2	— 0,7	0,04	0,49
42	1277	48,4	0,1	47,7	47,3	— 0,7	— 1,1	0,49	1,21
43	1308	48,5	0,5	48,6	48,2	+ 0,1	— 0,3	0,01	0,09
44	1339	49,0	0,6	49,5	49,2	+ 0,5	+ 0,2	0,25	0,04
45	1370	49,6	0,4	50,5	50,1	+ 0,9	+ 0,5	0,81	0,25
46	1401	50,0	0,1	51,4	51,1	+ 1,4	+ 1,1	1,96	1,21
47	1432	50,1	2,7	52,3	52,0	+ 2,2	+ 1,9	4,84	3,61
48	1463	52,8	0,6	53,2	53,0	+ 0,4	+ 0,2	0,16	0,04
49	1494	53,4	0,4	54,1	53,9	+ 0,7	+ 0,5	0,49	0,25
50	1525	53,8	1,2	55,0	54,9	+ 1,2	+ 1,1	1,44	1,21
51	1556	55,0	0,8	55,9	55,9	+ 0,9	+ 0,9	0,81	0,81
52	1587	55,8	0,4	56,8	56,8	+ 1,0	+ 1,0	1,00	1,00
53	1618	56,2	2,4	57,7	57,8	+ 1,5	+ 1,6	2,25	2,56
54	1649	58,6	1,7	58,6	58,8	0,0	+ 0,2	0,00	0,04
55	1680	60,3	1,1	59,5	59,8	— 0,8	— 0,5	0,64	0,25
56	1711	61,4	0,7	60,4	60,8	— 1,0	— 0,6	1,00	0,36
57	1742	62,1	1,5	61,3	61,8	— 0,8	— 0,3	0,64	0,09
58	1773	63,6	1,2	62,2	62,8	— 1,4	— 0,8	1,96	0,64
59	1804	64,8	0,2	63,1	63,8	— 1,7	— 1,0	2,89	1,00
60	1835	65,0	0,5	64,0	64,8	— 1,0	— 0,2	1,00	0,04
61	1866	65,5	1,4	64,9	65,8	— 0,6	+ 0,3	0,36	0,09
62	1897	66,9	0,6	65,8	66,8	— 1,1	— 0,1	1,21	0,01
63	1928	67,5	1,8	66,7	67,8	— 0,8	+ 0,3	0,64	0,09
64	1959	69,3		67,6	68,8	— 1,7	— 0,5	2,89	0,25
								55,8	33,58

zwischen diesen und den beobachteten Werten, so erhält man die Zahl 55,8, die die Summe der Fehlerquadrate genannt wird. Diese Summe ist ein Minimum. Aus ihr kann man den wahrscheinlichen Wert einer Beobachtung berechnen. Er ergibt sich zu 0,6, müßte aber, wie früher mitgeteilt wurde, 0,2 sein, er ist also 3 mal so groß, als er sein sollte. Dies und die Tatsache, daß die Summe der Fehlerquadrate ganz ungewöhnlich groß ist, führen uns wieder zu dem Schluß, daß unvorhergesehene Störungen das Gesetz der Wärmezunahme verschleiert haben.

Ein interessantes Resultat liefert uns die Gleichung; wir ersehen aus ihr, daß sie für $S = 0$ der mittleren Temperatur von Paruschowitz (7,8) näher kommt als die Beobachtung in 6 m Teufe.

Legen wir die Gleichung $T = a + bS + cS^2$ zu Grunde und berechnen die Konstanten a, b und c gleichfalls nach der Methode der kleinsten Quadrate, so erhalten wir die Gleichung:

2) $T = 11{,}853 + 0{,}025188 \cdot S + 0{,}0000019917 \cdot S^2$.

Berechnet man aus dieser Gleichung die Temperaturen für gegebene Teufen, so erhält man die in der 8. Vertikalreihe stehenden Werte. Quadriert und addiert man die Differenzen zwischen diesen und den beobachteten Werten, so erhält man als Summe der Fehlerquadrate die Zahl 33,58. Daraus ergibt sich der wahrscheinliche Fehler 0,5. Beide Werte sind zwar kleiner als die entsprechenden obigen, aber immer noch viel zu groß; der wahrscheinliche Fehler (0,5) z. B. ist mehr als doppelt so groß als der, den die Theorie fordert (0,2); zudem liefert die Gleichung für $S = 0$ die Temperatur 11,853, die von der mittleren Temperatur von Paruschowitz um 4° verschieden ist. Nach der vorstehenden Gleichung nimmt die Temperatur in dem Bohrloch im Anfang um 0,8, später um 0,9 und schließlich um 1° C. auf 31 m zu. Das steht im Widerspruch mit den vorhergegangenen Betrachtungen, nach welchen die Temperatur in der Teufe keineswegs in stärkerem Maße zunimmt als in der Nähe der Oberfläche. Die vorstehende Gleichung drückt daher das Gesetz der Wärmezunahme in dem Bohrloch nicht aus.

Ein Blick auf die Fig. 1 und auch auf die 4. Vertikalreihe der Tabelle zeigt uns, daß zwei Gruppen von Beobachtungen vorliegen, bei denen die Temperaturdifferenzen zweier aufeinanderfolgender Beobachtungen die möglichen Beobachtungsfehler nicht überschreiten. Es sind dies die Beobachtungen von 1 bis 19 und die von 54 bis 64.

Die ersten 19 sind aber entweder alle oder zum Teil zu hoch, müssen also ausgeschieden werden. Die letzten 11 dagegen eignen sich vortrefflich zur Entscheidung der Frage, nach welchem Gesetz die Temperatur in dem Bohrloch Paruschowitz V zunimmt.

Legen wir wieder die zwei Gleichungen $T = a + bS$ und $T = a + bS + cS^2$ zu Grunde, so finden wir, daß die Resultate der ersten Gleichung die der zweiten nach jeder Richtung bedeutend übertreffen; es kommt daher nur die erste Gleichung in Betracht und diese heißt:

3) $T = 7{,}4017 + 0{,}031424 \cdot S$.

Für $S = 6$ m liefert sie den Wert 7,6, der mit der mittleren Temperatur von Paruschowitz bis auf 0,2° übereinstimmt; für $S = 1959$ m liefert sie die Temperatur 69°, die von der beobachteten nur um 0,3° abweicht. Berechnet man die Summe der Fehlerquadrate, so erhält man die Zahl 1,93; daraus ergibt sich der wahrscheinliche Fehler $w = 0{,}312$. Dieser weicht von dem theoretischen 0,247 nur um die sehr kleine Größe 0,065° C. ab.

Daher schließen wir, daß die Gleichung 3), welche in der Fig. 1 durch die gerade Linie vorgestellt wird, das Gesetz der Wärmezunahme in dem Bohrloch Paruschowitz V am besten wiedergibt. Danach nimmt die Temperatur der Teufe proportional und zwar um 1° C. auf 31,82 m, in Sperenberg um 1° C. auf 33,04 m, in Schladebach um 1° C. auf 35,46 m zu.

Breite von Paruschowitz . 50° 7′
Östliche Länge . . . . 17° 55′
Höhe 254 m.
Mittlere Temperatur 7,8° C.

Es möge noch hinzugefügt werden, daß das Bohrloch im Steinkohlengebirge niedergebracht worden ist und daß es nicht weniger als 82 Steinkohlenflöze durchsunken hat, von denen die meisten eine Mächtigkeit 0,18 bis 3,5 m haben. Nur ein Flöz in 1127,5 m Teufe, wo eine Temperatur von 43,5° C. herrscht, erreicht 10 m Mächtigkeit. Die Gesamtmächtigkeit aller Flöze erreicht 88,36 m. Mit den Flözen wechseln ab grauer Sandstein, Schieferletten mit Sandstein, sandiger Schiefer, Quarzit, Schiefer mit Eisensteinen und Konglomeraten. Die Temperaturbeobachtungen sollten bis zu 2000 m Teufe angestellt werden; da aber das Bohrloch kurz vor Beginn der Beobachtungen unter 1959 m verunglückte, konnte die Temperaturbeobachtung in der größten Teufe nicht zur Ausführung kommen.

Über die Rohöl führenden miocänen resp. oberoligocänen Schichten des Tales Putilla in der Bukowina.

Von

Dr. **Stanislaw Olszewski.**

Der Fluß Putilla, der bei Uscie Putilla (20 km in der Luftlinie südwestlich von der Eisenbahnstation Wiznitz der Bukowinaer Lokalbahn) in den die Grenze zwischen Galizien und Bukowina bildenden Strom Czeremosz bialy einmündet, nimmt seinen Ursprung aus den tiefen Schluchten zwischen den Bergen Losowa (1429 m), Sena (1359 m) und Stiwiory (1357 m), welche in der Luftlinie von Uscie Putilla genau südlich 35 km entfernt liegen. In Uscie Putilla beträgt die Höhe des Gebirgstales 475 m über dem Meeresniveau, in Ploska am oberen Ende des Putilla-Flusses 832 m. Auf diese bedeutende Höhendifferenz (357 m) des Putilla-Gebirgstales mache ich deshalb aufmerksam, weil an beiden Enden desselben die gleichen Formations-Horizonte entwickelt sind und wir somit ein von S gegen N sich erstreckendes Senkungsgebiet (keine Erosion) vor uns haben, eine Erscheinung, die allgemein in den Karpaten zu beobachten ist.

Über das Putillatal und dessen Umgebung liegen mehrere geologische Arbeiten vor. C. M. Paul bezeichnet in seiner geologischen Übersichtskarte des Herzogtums Bukowina sämtliche im Putillabache von Uscie Putilla bis Ploska entwickelten Schichten als unteren, der Kreideformation angehörenden Karpatensandstein. Prof. Dr. R. Zuber (Geologische Studien in den Ostkarpaten, Teil III, vom Jahre 1884) teilt die in Bialoberezka am Czeremosz-Flusse (gegenüber Uscie Putilla) auftretenden, in das Putillatal nach Sergie hinüberstreichenden Schichten, die er ebenfalls als Kreide auffaßt, in a) als oberstes Glied: Jamnasandstein, b) plattigen Sandstein und c) Ropiankaschichten (Neokom) als ältestes Glied; in seiner Karte der Petroleum-Gebiete in Galizien vom Jahre 1897 dagegen bezeichnet er die Schichten von Dichtenitz im Putillatale als Oligocän.

Im Jahre 1897 besichtigten die Gegend von Sergie die Herren Oberbergrat a. D. Heinrich Walter und Dr. Joseph Grzybowski und stellten in den Schichten, die vom Putillaflusse gegen W in der Schlucht des in die Putilla in Sergie einmündenden Slatimabaches deutlich aufgeschlossen sind, eocäne Sandsteine fest, die erst gegen den Bergrücken Polomestic hin, also westlich, von den oligocänen Menilitschiefern bedeckt sein sollen. In den Foraminiferen, welche in den grünen und roten Tonen am Slatimabache gefunden wurden, erkannten die Herren Walter und Grzybowski die für das Naphta führende Eocän Galiziens charakteristischen kieselig-sandigen Formen. Schließlich spricht Prof. Dr. R. Zuber in seinem geologischen Gutachten vom Jahre 1898 über das Naphtagebiet in Sergie von einem im Slatimatal vorhandenen doppelten Eocänsattel, der von NW gegen SO streicht und im genannten Bache Erdölspuren aufweist.

Angesichts dieser stark divergierenden Ansichten mußte ich mit großer Vorsicht an mein im Mai d. J. durchgeführtes Studium im Putillatale schreiten, und dies umsomehr, als dasselbe zur Grundlage für eine größere Erdölunternehmung dienen sollte und die unrichtige Bezeichnung der Formation zu Mißerfolgen und großen Kapitalsverlusten, ja auch zur Diskreditierung der Petroleumgebiete hätte führen müssen, wie dies allzuoft in Galizien und Oberungarn geschah.

Ich passierte die eocänen Sandsteine und Schiefer bei Tudiów und Rozen wielki am Czeremosz bialy-Flusse (ca. 6 km südwestlich von Wiznitz), die mächtig entwickelten oligocänen typischen Menilitschiefer und Kliwasandsteine des Bergzuges Czeresnia und gelangte bei Petroszeni und Mareniczeni in das Gebiet weder der Kreide noch des Eocäns, sondern jener über dem typischen Oligocän liegenden karpatischen Sandstein- und Tonschiefergebilde, welche ich in meiner Abhandlung „Über die Aussichten der Petroleumschürfungen im Tale des Laborecflusses bei Radvany in Oberungarn“ (s. Zeitschrift für praktische Geologie, Heft 10, 1901) beschrieben, für die Karpaten in 5 Horizonte eingeteilt und als Miocän resp. Oberoligocän bezeichnet habe. Von der Kreide, tertiärem Eocän und von oberoligocänen Menilitschichten habe ich keine Spur in dem von mir untersuchten Gebiete des Putillatales finden können.

Wenngleich meine oben angeführte Arbeit den verwirrten Ansichten über die miocäne und oberoligocäne Formation des Laborectales ziemlich scharf entgegengetreten ist, habe ich mich nicht wenig gewundert, daß sie keine Veranlassung gegeben hat, die Richtigkeit des für die Karpaten - Geologie äußerst wichtigen Ergebnisses meines Studiums nachzuprüfen, entweder um es anzugreifen, oder aber um es zu bestätigen. Einen erfreulichen Fortschritt finde ich in der neuesten Arbeit des Prof. Dr. Zuber: „Die geologischen Verhältnisse von Boryslaw in Ostgalizien“ (Zeitschrift für praktische Geologie, Heft 2, 1904),

in der Prof. Zuber, entsprechend der von mir aufgestellten Horizontierung, den ölführenden Magura-Sandstein von Boryslaw als „Dobrotower Schichten" anerkennt und das Vorkommen dieses mächtigen mit dem Magura-Sandsteine identischen Formationsgliedes, dessen Entwickelung bisher nur lokal von Nadwórna gegen SO bekannt war, bis nach Boryslaw zugibt. — Die von Prof. Dr. Zuber seinerseits bei Nadwórna ausgeschiedenen Dobrotower Schichten sind folglich dessen als Oberoligocän bezeichnetem Magura-Sandstein (mein zweiter Horizont der miocänen und oberoligocänen Karpatengebilde) enger verbunden, und ich hoffe, daß in den nächsten Arbeiten der Karpaten-Geologen der Magura-Sandstein als Dobrotower Facies auch weiter gegen W Galiziens, wie z. B. in den Gegenden von Turka, Ustrzyki, Zagórz, Dukla etc., ja auch in Oberungarn, wo er sehr stark entwickelt ist, als solcher erkannt wird, und dies umsomehr, als er eine wichtige Fundstätte für Rohöl ist. Daß man den Magura-Sandstein in größeren Tiefen in Boryslaw vergessen hat, war auch der Grund, warum die Karpaten-Geologen noch im Jahre 1898 das heute reichste Ölgebiet Galiziens als für Rohölgewinnung unbauwürdig betrachtet haben. Nicht unerwähnt will ich lassen, daß Ingenieur K. Angermann in der Naphtazeitschrift (Heft 1 dieses Jahres) die erdölführenden Sandsteine von Boryslaw als Eocän resp. Jamnasandstein bezeichnete. Da soll denn ein Rohölunternehmer klug draus werden!

Zur besseren Orientierung führe ich meine für die Karpaten aufgestellte Horizontierung der oberoligocänen und miocänen Formationen[1]) hier an:

1. Braune, auch grünliche, sehr oft bituminöse Schiefer; in diesen gekrümmte, sehr harte Sandsteine; Übergang zu den menilitischen Schiefern (Iwonicz-Dorf, Zakla bei Weldzirz etc.).

2. Magura-Sandstein (Dobrotower Schichten); grob- und feinkörnige, im Innern hellgraue Sandsteine in sehr mächtigen Bänken (Magura-Sandsteine), sehr oft von dem Typus der Plattensandsteine, auch grobbankige Konglomerate. Dicke wulstige Hieroglyphen, Kalzitadern, Pflanzen- und Kohlenspuren sehr häufig (Orów, Mraznica, Zagórz, Mokre, Boryslaw in Tiefen von 500—1000 m und darüber; daselbst reiche Öllager.

3. Graue Schiefer, wechsellagernd mit wenig mächtigen Schichten eines glimmerreichen, vorwiegend feinkörnigen, auf der Oberfläche wellenförmigen Sandsteines. Zahlreiche Fukoiden und Pflanzenreste (Delatyn, Starzawa, Boryslaw in Tiefen von 200—500 m, Mrzygłód bei Sanok etc.).

4. Echte Salztone mit Salz und Gipsstöcken (Gredowacz in Boryslaw und Starunia (mit Erdwachs), sämtliche Salinen und Sudwerke in Galizien, Lucza in 600—800 m etc.).

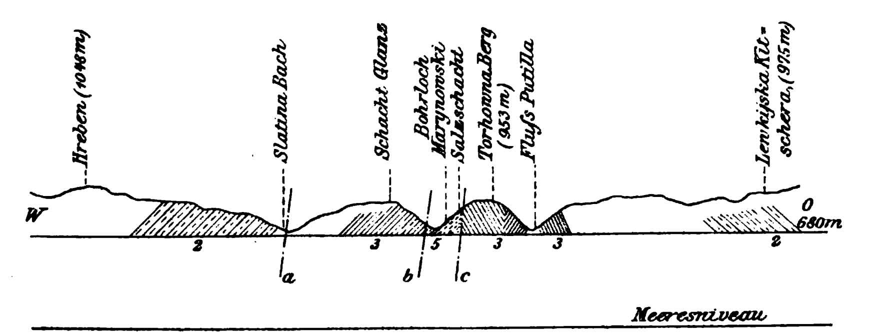
5. Graue, mitunter auch braunrote oder rote Schiefer mit glimmerreichen, auch Hieroglyphen führenden, stellenweise gekrümmten Sandsteinen (Typus in Kroscienko-Kliwa bei Starzawa, Lucza, Jablonów-Dorf etc.).

Während der Fluß Czeremosz biały von Wiznitz an bis oberhalb Jablonica die in h. 9—10 streichenden Schichten fast unter rechtem Winkel schneidet, zieht sich das Gebirgstal Putilla mehr oder weniger längs des ziemlich regelmäßig streichenden bis 1360 m hohen Rakowa und Krasny Dil-Gebirgszuges hin, der vorwiegend aus den mächtigen Bänken des gegen NO, im Tale steiler, gegen die Berge zu sanfter einfallenden Magura-Sandsteines besteht. Hübsche Aufschlüsse im Magura-Sandstein sind in Mareniczeni und Uscie Putilla zu sehen. Dies vorwiegend nordöstliche Verflächen verfolgen wir längs des Putillabaches bis zu der am Dichtenitzbache (ca. 2 km südwestlich von der Bezirksstraße) gelegenen Wassermühle. Der westliche Teil des Putilla-Gebirgstales zeichnet sich durch weniger regelmäßige Konfiguration des Gebirges aus, was auf die öftere Änderung im Streichen der Schichten sowie auf vielfache Verwerfungen und Störungen zurückzuführen ist. Hier ist mein dritter Horizont vorherrschend entwickelt, während echte Salztone (Horizont 4) untergeordnet zum Vorschein kommen. Nur bei Stebuc am Czeremosz biały-Flusse sind schwache Salzquellen bekannt. Von Dichtenec bis Storonetz-Putilla verfolgen wir durchgehends plattige Bänke des Magura-Sandsteines, gegen NO einfallend, die mit grauen, den menilitischen sehr ähnlichen Schiefern wechsellagern. Erst im Dorfe Sergie begegnen wir einem westlichen steilen (70°) Einfallen, bei einem Streichen h. 11—11,30, das bis zum Bache Lostun sich verfolgen läßt. Der Fluß Putilla läuft somit auf dieser Strecke einem Sattel meines dritten Horizontes parallel, dessen westlicher Flügel sanfter, der südliche dagegen steiler geneigt ist. Senkrechte Schichten und rapide Änderungen des Streichens kann man in der Nähe des Scheitels des Sattels beobachten. Dabei muß ich noch hervorheben, daß sehr oft der Sattel nicht nur eine Biegung der Schichten, sondern auch eine Senkung des einen Flügels, insbesondere des westlichen, gegenüber dem östlichen aufweist. Ähnlich verhält es sich mit der gegenüber den jüngeren Horizonten scheinbar überkippten Lage des Magura-Sandsteines, wie dies aus meinem Profile

[1]) Zeitschr. für praktische Geologie, 1901, Heft X.

ersichtlich ist, einer Erscheinung, welche in den Karpaten fast allgemein vorkommt und deren Erklärung ich in einer späteren Arbeit bringen werde.

Im Tale des Baches Rypien, welcher in Sergie in den Fluß Putilla einmündet, bemerken wir (ca. 1,5 km südwestlich der Bezirksstraße) eine sattelartige Biegung der Schichten meines drittes Horizontes, über dem graue Tone und Schiefertone der Salztonformation (mein Horizont 4) und weiter hinauf dünngeschichtete, Hieroglyphen führende, härtere Sandsteine und grünlichgraue Schiefer mit einem südwestlichen 50° starken Verflächen in h. 9 streichend (Horizont 5) lagern. Ein ähnliches tektonisches Bild hat sehr steil, weiter hinauf weniger steil verflächende graue, auch rotbraune und grünlichbraune Tone und Tonschiefer mit dünnen Schichten eines glimmerreichen, Hieroglyphen führenden Sandsteines (Horizont 5). Vom Glanzschen Schachte an kommen wiederum graue Schiefer und plattige Sandsteine des dritten Horizontes, gleichfalls südwestlich verflächend, und gegen den Berg Hreben zu der echte Magura-Sandstein mit seinen dicken Bänken, Konglomeraten und anderen bekannten Schichten dieses Horizontes. Der Salzschacht ist 4 m tief, die Sole aber schwach. Auf Grund der Gutachten der Herren Walter, Grzybowski und Zuber hat Herr K. Marynowski im vorigen Jahre



2, 3, 5 Formationshorizonte; a, b, c Verwerfungslinien.

Fig. 48.

Profil Sergie-Slatina in der Bukowina. Maßstab 1 : 50000.

uns der Slatinabach (deutsch Salzbach) in seiner tiefen, von den Bergen Torhowna (953 m) und Hreben (1048 m) umschlossenen Waldschlucht aufgedeckt. Die Herren Walter und Grzybowski haben in ihrem schon erwähnten Gutachten die Tektonik des Slatinabaches ganz richtig wiedergegeben, die Formation dagegen, ähnlich wie Dr. Zuber, unrichtig als Eocän bezeichnet.

Gegenüber der Einmündung des Slatinabaches, am rechten Ufer des Putillaflusses, sehen wir aufgeschlossen grünlich-graue und braune Schiefer und Schiefertone, wechsellagernd mit dünnen Bänken eines härteren, feinkörnigen, an der Oberfläche mit Wellenfurchen, Glimmer und Hieroglyphen bedeckten Sandsteines, deren Liegendes eine 20—30 m mächtige Bank eines weicheren, grobkörnigen, weißgrauen Sandsteines bildet. Der ganze Komplex (Horizont 3) streicht in h. 9 und verflächt bei einer Neigung von 50° gegen NO.

Unmittelbar bei der Mündung des Slatinabaches in den Putillafluß sind die Sandsteinbänke meines dritten Horizontes senkrecht, dann steil südwestlich gelagert, verflächen aber bald nordöstlich. Bei dem Salzschacht und knapp am Sattel verschwindet der dritte Horizont. An dessen Stelle treten, anfänglich 45 m westlich vom Salzschachte mit der kanadischen Bohrung angefangen, bald aber die Bohrung eingestellt, nachdem er die Überzeugung gewonnen hatte, daß das Bohrloch nicht in 200—300 m, wie in den eocänen Rohölgruben Galiziens, sondern weit tiefer niedergebracht werden müßte, um zu dem richtigen Ölhorizonte zu gelangen. — In der Tiefe von 3—21 m kamen rotbraune, von 21—60 m grünlichgraue Tonschiefer mit dünnen Sandsteinlagen. In der Tiefe von 30 m kam Salzwasser zum Vorschein. Im braunroten, aus diesem Schachte entnommenen Tonschiefer fand ich einen sehr hübschen Fucoiden, der den im Miocän und Oberoligocän bekannten Fucoidenformen sehr ähnlich war. Das Stück zerbröckelte leider vollkommen.

Walter und Grzybowski haben die Tonschiefer vom Slatinabache mikroskopisch untersucht und fanden eine reiche Foraminiferenfauna, lauter kieselig-sandige, nach ihrer Ansicht eocäne Formen. Es wurde indessen öfters in verschiedenen Abhandlungen darauf hingewiesen, daß die Foraminiferen der Karpaten für die Bestimmung der Formationen unsicher, daher nicht geeignet sind.

Hornsteine der oligocänen Menilitzone, die Walter und Grzybowski aus einem

im oberen Teile des Slatinabaches gefundenen Stücke anführen, habe ich nicht finden können, auch solche dort nicht erwartet. Der angebliche Hornstein war gewiß ein Stück des hier öfter in verschiedenen Horizonten vorkommenden, kieseligen, sehr harten, durch Eisenoxyd gefärbten Sandsteines.

Rohölfunde und Aussichten der Rohölschürfungen im Putillatale. Auf der westlichen Seite des Putillatales sind Rohölspuren an folgenden Punkten bekannt:

1. in Dichtenitz (deutsch Teerdorf): Am Bache Dichtenitz, unmittelbar bei der Wassermühle, hat eine Bukowinaer Gesellschaft vor 30 Jahren mehrere 30—80 m tiefe Schächte gegraben, von denen einer (32 m tief) bis 5 Barrels den Tag produziert haben sollte. Das Öl war von hellgrüner Farbe, paraffinreich und verdichtete sich über dem Schachtwasser zu grünem Kindibal (bekanntes Zwischenprodukt zwischen Rohöl und Erdwachs). Erdwachs sollte in den Schächten gleichfalls gefunden worden sein. Die Rohölspuren von Dichtenitz entspringen dem bis 30 m mächtigen, grobkörnigen, nordwestlich einfallenden Sandsteine (oberes Niveau des dritten Horizontes).

2. in Sergie: a) Auf der Wiese Romana, neben der Bezirksstraße, unweit der Klause Ferdinand, treten sehr reiche Ölspuren hervor aus dem grobkörnigen Sandstein des dritten, nach NO verflächenden Horizontes. Nach Walter sollen die Ölspuren so stark sein, daß ein gegrabener (heute verschütteter) Tümpel von kaum 1 m Tiefe in kurzer Zeit bis 1 l Öl ergab. Dieser Rohölfund dürfte dem Ölvorkommen in Dichtenitz entsprechen, wiewohl von derartig ausgesprochenen Öllinien, wie man solche in Galizien kennt, in dem vielfach zerrissenen Gebirge der Gegend von Storonetz—Putilla und Sergie nicht die Rede sein kann, auf welchen Umstand ich insbesondere aufmerksam mache. b) In der Schlucht des Slatinabaches sind Ölspuren im Salzschachte und 550 m südwestlich bei dem Schachte des J. Glanz bekannt. Im Salzschachte sammelt sich das Öl über dem Salzwasser und muß vor dem Schöpfen der Sole zur Verteilung an die Bauern, was allwöchentlich geschieht, entfernt werden. Der Glanzsche Schacht soll ca. 40 m tief sein und anfänglich 3 Barrels täglich gegeben haben. Gase strömen noch heute aus dem verschütteten Schachte heraus. Das dickflüssige, grünliche Öl wird von den Bauern gesammelt und zu Schmierzwecken verwendet. Die Stätte dieses ersten Öles liegt, gleich wie in Sergie (Wiese Romana), in dem dritten Horizonte meiner miocänen resp. oberoligocänen Karpatenschichten. c) Im Bache Rypien sollen oberhalb der Einmündung des Baches Stajka Rohölspuren vorhanden sein, die zu beobachten ich selbst keine Gelegenheit hatte.

Um die Frage nach der Aussicht von Rohölschürfungen im Putillatale richtig beurteilen zu können, sind folgende Merkmale hervorzuheben und zu berücksichtigen:

1. Das Vorhandensein des ersten Rohöles, mit Gasen in der Tiefe von 15—50 m (Dichtenitz, Glanzscher Schacht am Slatinabache) gestattet die Vermutung, daß, ähnlich wie in allen Gruben Galiziens, auch tiefere, reichere Ölhorizonte vorhanden sein werden.

2. Mächtige Entwickelung des Magura-Sandsteines, der auf dem Petroleum-Gebiete von Dichtenitz und Sergie in größerer Tiefe (ca. 600—800 m) unter dem Salztone und Tonschiefer mit Sandsteinlagen meines dritten Horizontes anzutreffen sein wird, ist für Tiefbohrungen auf Rohöl im Putillatale von besonderer Wichtigkeit. Größere Rohölmengen sind nicht ausgeschlossen.

3. Es ist gleichgültig, insbesondere für Sergie, ob die Bohrungen auf dem östlichen oder westlichen Sattelflügel angesetzt werden; jedenfalls sollen sie nach Art der von Boryslaw für größere Tiefen vorbereitet und durchgeführt werden. Mächtige Tone und Schiefertone können ähnliche Schwierigkeiten beim Bohren mit sich bringen, wie sie in Boryslaw zur Genüge bekannt sind.

4. Weniger günstig erscheint die weite Entfernung (40—60 km) von den Eisenbahnstationen Wisnitz und Brodina, wogegen Holz (Schnitt- und Brennmaterial), auch Schmiedekohle sehr billig sind. Der Huculenbauer ist für Bohrarbeiten weniger geeignet, wird aber als guter Zimmermann gelobt.

Das Vorkommen von Graphit in Böhmen, insbesondere am Ostrande des südlichen Böhmerwaldes.

Von

O. Bilharz.

Böhmen besitzt zwei räumlich getrennte Fundstätten von Graphit und graphitführenden Gesteinen: Die eine, auf der böhmisch-mährischen Grenze am Fuße des Saazer Gebirges. die andere im südlichsten Teile des Böhmerwaldes, hier mit den bayrischen (Passauer) Fundstätten desselben Minerals geologisch-genetisch im Zusammenhang stehend. Im Saazer Gebiete sind es Phyllite, Tonschiefergneise, welche, namentlich wo sie reich an Schwefelkies sind, durch Aufnahme von Graphit in Graphitschiefer übergehen. Be-

sondere Beachtung verdient auch, daß hier das Graphitvorkommen mit den im Urtonschiefer auftretenden Kalksteinbänken in genetischem Zusammenhang steht; es sind im Saazer Gebiete 5 bis 6 dieser Bänke bekannt, innerhalb deren ursprünglicher Begrenzungsfläche mit dem Tonschiefergneise Graphit sich stellenweise derart eingelagert hat, daß der Urtonschiefer gänzlich verdrängt ist und an dessen Stelle eine mehr oder weniger linsenförmige Anhäufung reinen Graphits getreten ist. Nahe am Tage erscheint der Graphit gewissermaßen geschlemmt, wird dann mit zunehmender Tiefe härter und geht schließlich in geschichtete Graphitschiefer über.

Hauptlager dieser Art befinden sich bei Trpin, Wachteldorf, namentlich bei Predmesti, unweit Swojanow, wo beispielsweise eine Mächtigkeit des Graphitlagers bis 12 m konstatiert wurde. —

Ungleich beachtenswerter ist allerdings das Graphitvorkommen im südlichen Böhmerwalde, sowohl was räumliche Verbreitung als Regelmäßigkeit des Vorkommens betrifft. Dasselbe nimmt auf böhmischer Seite seinen bedeutungsvollsten Anfang beim Orte Schwarzbach, verläuft von da zunächst etwas nördlich bis Stuben, wendet sich dann östlich gegen Krumau, um von da aus wieder am Rande des Granulitstockes des Plansker Gebirges vorbei eine rein nördliche Richtung einzuschlagen, sich bis in die Gegend von Netolic ausdehnend. Überall auf diesem langen Zuge läßt sich das Vorkommen als eine Einlagerung im Gneis erkennen, dessen äußerer Habitus sich stark verändert hat; auch hier scheinen Kalklager eine wesentliche Rolle zu spielen.

Peters in seiner im Jahrbuche der K. K. Geol. R.-A. vom Jahre 1853 erschienenen, „Die Kalk- und Graphitlager bei Schwarzbach“ betitelten Abhandlung beschreibt die Lagerungsverhältnisse folgendermaßen:

„Die ganze weite Talmulde des Olschbaches wird von einer 1—2 m mächtigen Torfablagerung ausgefüllt, welche eine ebenso dicke Lehmschicht bedeckt; dann folgt stark verwitterter Gneis als Hangendes der Graphitlager, und zwar ist es zunächst eine ca. 1 m mächtige Schicht eines graphithaltigen, hie und da mit Kalkadern durchsetzten Gneises, auf welche ca. 2 m wohlgeschichteter Glimmergneis mit Amphibol folgt, endlich, unmittelbar vor dem eigentlichen Graphitlager, ein immer noch deutlich geschichtetes glimmerreiches Gestein, welches in eine braune, bröckliche Masse verwettert ist. An anderen Stellen liegt der Graphit unter einem bis 2 m mächtigen Kalklager; derselbe bildet in der Regel mehrere, durch zwar stark verwitterte, aber doch als Gneis erkennbare Zwischenmittel getrennte Lager, deren Mächtigkeit eine ungleiche, im ganzen aber mit der Teufe zunehmende ist und an gewissen Stellen bis 20 m erreicht. Größtenteils ist der Graphit unrein und es müssen reine Stücke von den verunreinigten Sorten sorgfältig abgeschieden werden; es kommen aber auch ansehnliche Massen ganz reinen Graphits vor. Im allgemeinen ist der Graphit dicht bis grobblätterig, amorph sowohl als krystallinisch fest und schiefrig bis weich und milde.“

Dieser Schilderung gegenüber ist es von Interesse, näheres über das am entgegengesetzten nördlichen Ende des gedachten Granulitstockes auftretende Graphitvorkommen zu erfahren, welches zugleich als die nördliche Fortsetzung des Schwarzbach-Krumauer Vorkommens zu betrachten ist.

Die ersten geologischen Nachrichten über diesen Teil hat Dr. Leop. von Tausch in der No. 7 der Abhandlungen der K. K. Geol. R.-A. vom Jahre 1898 veröffentlicht.

Die schwach östlich einfallenden Gneisschichten, welche die Graphitlager einschließen, sind auch hier in nächster Nähe derselben außerordentlich zersetzt; — während aber in dem Schwarzbach-Krumauer Vorkommen sich eine mehr oder minder absätzige, z. T. linsenförmige Gestaltung dokumentiert, scheint hier die flözartige Ablagerung vorzuherrschen.

Die Aufschlüsse konzentrieren sich zur Zeit auf die Umgegend des etwa 20 km nordwestlich von Budweis, 7 km westlich von Negotic gelegenen Dorfes Kollowitz. Die regelmäßig flözartige Einlagerung herrscht vor. Die Flöze sind auf zwei, etwa 300 m auseinanderliegenden Stellen schachteinbruchsmäßig in mehreren, in kurzen Intervallen übereinanderliegenden Flözen aufgeschlossen. Das erste Flöz ist an dem einen Punkte bei 9 m, an dem anderen bei 14,5 m angefahren, ein zweites Lager ist bei 20 m, ein drittes bei 28 m erreicht worden, beim ersten Lager, welches streichend verfolgt ist, schwankt die Mächtigkeit von 40—200 cm. Hangendes und Liegendes bildet milder zersetzter Gneis.

Durch Bohrlöcher ist das Vorkommen auf etwa 2 km im Streichen und 0,6 km in der Breite nachgewiesen.

Der reine, derbe Graphit fehlt in den oberen Lagen und tritt erst in den tiefsten auf. Die oberste Lage ist zunächst Gegenstand eines regelrecht geführten Abbaues geworden. Auf dieselbe sind zwei Förderschächte niedergebracht, von denen der eine mit maschineller Förderung ausgerüstet ist, an welche sich die Aufbereitungsstätte anschließt.

Das Fördergut bildet eine grau-schwärzliche, aus zahllosen Graphitpartikelchen zusammengesetzte mürbe Masse, die zunächst gebrochen, dann gemahlen wird. Die gröberen Teile werden einer Windseparation unterworfen, welche Setzgut und feine fertige Mehle (Flinze) liefert, während die ganz feinen Mehle geschlemmt werden.

Die Einrichtung ist eine vortreffliche. Die Produkte sind Mehle, Flocken oder Flinze (Schuppen) und sog. Flinzschaum.

Die Herstellung beträgt zur Zeit zwischen 400 u. 500 Waggons Verkaufsware pro Jahr mit einem Durchschnittswerte von 38 fl. pro 1000 kg; sie soll in der Folge auf 1000 Waggon gebracht werden. Die Herstellungskosten betragen 25 fl. — Nach dem statistischen Jahrbuche des K. K. Ackerbau-Ministeriums produzierten die Gruben um Schwarzbach-Krumau zusammen etwa 1200 Waggons im Jahr mit einem Durchschnittswerte von 39 fl pro Tonne fertiger Ware.

Literatur.

Neuste Erscheinungen.

Antula, D. J.: Les gisements de cuivre dans les environs de Bor et de Krivelj dans le département du Timok, Serbien. Belgrad, Savits & Co., 1904. Extr. de la revue des mines et de l'ind. minière. Russisch m. franz. Resumé. 37 S. m. 3 Fig.

Arndt, A.: Allgemeines Berggesetz für die Preußischen Staaten in seiner jetzigen Fassung nebst kurzgefaßtem vollständigen Kommentar und Auszügen aus den einschlägigen Nebengesetzen. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Leipzig, C. E. M. Pfeffer, 1904. 230 S. Pr. geb. 3,80 M.

Baum: Die Verwertung des Koksofengases, insbesondere seine Verwendung zum Gasmotorenbetriebe. (Sonderabdruck a. „Glückauf". 1904. No. 16—21.) Berlin, Jul. Springer, 1904. 124 S. m. 90 Fig. u. 5 Taf. Pr. 4 M. — I. Allgemeines über die Verwendung des Koksofengases S. 1—6; II. Die Zusammensetzung und der Heizwert des Koksofengases S. 7—17; u. s. w.

Blake, W. P.: Superficial blackening and discoloration of rocks, especially in desert regions. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., Lake Superior Meeting, September 1904. 5 S.

Brauns, R.: Das Mineralreich. Beschreibung der wichtigsten Minerale, ihrer Lagerstätte und Kenntnis ihrer gewerblichen Verwendung. Edelsteine. Russ. Übersetzung von W. A. Lehmann, mit Zusätzen bezüglich Rußlands von A. P. Netschajew und P. Ssustschinsky, unter Redaktion von A. Inostrantzew. Mit 73 farbigen Taf., 18 Phototypien u. zahlreichen Abbildungen. (In 10 Lieferungen.) Lieferung 1. St. Petersburg 1904. S. 1—74 m. 10 Taf. Pr. 6,50 M. — Subskriptionspreis f. d. vollständige Werk 60 M.

Brooks, A. H.: The investigation of Alaska's mineral wealth. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., Lake Superior Meeting, September 1904. 20 S. m. 1 Fig.

Brown, L. B.: The gold-mining districts of Central Siberia. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., New York Meeting, Oktober 1903. 28 S. m. 1 Taf.

Chance, H. M.: Appraisal of the value of mineral-lands, with especial reference to coal-lands. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., Lake Superior Meeting, September 1904. 13 S.

Clark, D.: West Australian mining and metallurgy. Kalgoorlie 1904. 204 S. m. 65 Fig. Pr. 8 M.

Demaret-Freson, J.: Gisements de minerais d'Étain. Paris 1904. 16 S. Pr. 1,50 M.

Denoël, L.: Carte et tableau synoptique des sondages du bassin houiller de la Campine. Ann. des mines de Belgique, Brüssel 1904. 44 S. m. 3 Taf. Pr. 3,50 M.

Engel: Die geplante Verstaatlichung der Bergwerksgesellschaft Hibernia. Glückauf 1904. No. 33. 8 S.

Eyck, E.: Tote Zechen. Berlin, „Plutus". I. 1904. S. 609—614.

Finlay, G. J.: The geology of the San José District, Tamaulipas, Mexico. Contributions Geol. Department of Columbia Univ. Vol. XI. No. 100. Annals New York Acad. of Sciences XIV. 1904. S. 247—318 m. Taf. VIII—XVIII.

Finlay, G. J.: Geology of the San Pedro District, San Luis Potosi, Mexico. Repr. from the School of Mines Quarterly. Vol. XXV. 1903. No. 1. S. 60—69 m. 5 Fig.

Sir Clement Le Neve Foster, Nachruf. Österr. Z. f. Bg.- u. Hw. 1904. Ver.-Mitt. S. 40.

Glasser, E.: Rapport à M. le Ministre des Colonies sur les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie. Ann. des mines. 1903. T. IV. S. 299—392, 397—586. 1904. T. V. S. 29—154, 503—620, 623—701. Mit Taf. XI bis XIII in T. IV u. Taf. I, II u. XII in T. V. — Soc. de l'ind. min. Comptes rendus mens. März 1904. S. 58—63.

Glier, L.: Zementindustrie. Sonderabdr. a. d. Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. S. 245 bis 262.

Goebel, Fricke u. Schulte: Das Königliche Solbad zu Elmen. Festschrift zur Hundertjahresfeier seines Bestehens: 1802—1902. Bad Elmen, 1902. 316 S. m. 2 Taf.

Grabau, A. W.: On the classification of sedimentary rocks. Amer. Geologist. Vol. XXXIII. 1904. S. 228—247 m. 2 Fig.

Hatch, F. H.: The extension of the Witwatersrand beds eastwards under the dolomite and the ecca series of the Southern Transvaal. Transact. Geol. Soc. of South Africa. Vol. VII. 1904. S. 57—69 m. Taf. XVI—XVIII.

Höfer, H.: Gipskryställchen akzessorisch im dolomitischen Kalk von Wietze, Hannover. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. 113. Abt. I. Wien, C. Gerold, 1904. 5 S.

Johnson, D. W.: The geology of the Cerrillos Hills, New Mexico. School of Mines Quarterly. Vol. XXIV u. XXV, 1903. 204 S. m. 14 Fig. u. 36 Taf. — I. General Geology 1 (economic Geology 70, coal 70, turquoise 86, metallic minerals 92); II. Paläontology 101; III. Petrography 175 (turquoise matrix 192, turquoise 197).

Julien, A.: Genesis of the amphibole shists and serpentines of Manhattan Island, New York. Bull. Geol. Soc. of America. Vol. 14. 1903. S. 421—494 m. 9 Fig. u. Taf. 60—63.

Katzer, F.: Geschichtlicher Überblick der geologischen Erforschung Bosniens und der Hercegovina. Zum 25. Gedenkjahr der ersten vollständigen geologischen Übersichtsaufnahme dieser Länder. Sonderabzug a. d. „Bosnischen Post“. Sarajevo, Selbstverlag d. Verf. 1904. 64 S. m. 6 Bildnissen.

Katzer, F.: Bericht über die Exkursion durch Bosnien und die Hercegovina. Comptes rendus IX. Congrès géol. internat. Wien 1903. 19 S.

Kayser, E.: Abriß der geologischen Verhältnisse Kurhessens. (Sonderabdr. aus Heßler: Hessische Landes- und Volkskunde, Bd. I). Marburg, N. G. Elwert, 1904. 26 S. m. 1 geolog. Übersichtskarte i. M. 1 : 600 000. Pr. 1,50 M.

Krusch, P.: Über die neueren Aufschlüsse im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens und über die ersten Blätter der von der Kgl. Geol. Landesanstalt herausgegebenen Flözkarte i. M. 1 : 25 000. Vortrag, geh. in Dortmund auf der 61. Hauptvers. d. Naturhistor. Ver. d. preuß. Rheinlande, Westf. u. d. Reg.-Bez. Osnabrück. Glückauf 1904. No. 27. 7 S.

Levat, E. E.: L'or en Sibérie orientale. 2 Bde. Paris 1904. 670 S. m. 36 Taf. Pr. 33 M.

Lowag, J.: Die Gipsvorkommen bei Katharein nächst Troppau, Österr.-Schlesien. Grazer Montan-Ztg. 1904. S. 315—316.

Martens, A., und M. Guth: Das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin auf dem Gelände der Domäne Dahlem beim Bahnhof Groß-Lichterfelde West. Denkschrift zur Eröffnung. Berlin, Julius Springer, 1904. 380 S. m. zahlreichen Abbildungen, Tabellen u. 5 Taf. Pr. geb. 10 M.

Martens, P. Ch.: Das deutsche Konsular- und Kolonialrecht. Unter Berücksichtigung der neuesten Gesetze und Verordnungen. Leipzig, L. Huberti, 1904. 122 S. Pr. 2,75 M.

Mazauric, F.: Explorations hydrologiques dans les régions de la Cèze et du Bouquet (Gard) (1902—1903). Spelunca, Bull. u. Mém. de la Soc. de Spéléologie T. V. No. 36. Paris 1904. 54 S. m. 34 Fig. u. 1 Taf.

Ochoa, N. G.: Recursos minerales de la provincia de Huanoco. Lima, Bol. Cuerpo Ingen. Minas, 1904. 43 S. m. 2 Karten, 4 Taf. u. Fig. Pr. 5 M.

Ochsenius, K.: Die ersten Versteinerungen aus Tiefbohrungen in der Kaliregion des norddeutschen Zechsteins. Monatsber. d. D. geol. Ges. No. 6. 1904. Briefl. Mitt. S. 72—83.

Paxmann: Salzbergbau und Salinenwesen. Sonderabdr. a. d. Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. S. 140—179.

Pelati, N., Franchi, S., Stella, A., de Castro, C., Zaccagna, D., Oreglia, E., Mattirolo, E., und P. Peola: Studio geologico-minerario sui giacimenti di antracite delle Alpi occidentali italiane. Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia. Vol. XII. 1903. Publ. per cura del R. Ufficio Geologico. Rom, G. Bertero & Co., 1903. 232 S. m. 31 Fig. u. 14 Taf. (Taf. IX geol. Karte i. M. 1 : 50 000).

Petrascheck, W.: Die Mineralquellen der Gegend von Nachod und Cudowa. Vortrag. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1903. 53. Bd. S. 459—472 m. 4 Fig.

Phillips, W. B.: Ein neues Quecksilberfeld in Texas. Südafrik. Wochenschr. XII. 1904. S. 815—816. (Aus „Eng. and Min. Journal“.)

Redlich, K. A.: Über das Alter und die Flözidentifizierung der Kohle von Radeldorf und Stranitzen, Untersteiermark. Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1904. S. 403—404 m. 1 Fig.

Richter, W.: Die Edelmetallindustrie. Sonderabdr. a. d. Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. S. 293—316.

v. Richthofen, F.: Triebkräfte und Richtungen der Erdkunde im 19. Jahrhundert. Rede bei Antritt des Rektorats d. Kgl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 15. Oktober 1903. — Sonderabdr. a. d. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. 1903. No. 9. 40 S.

v. Richthofen, F.: Das Meer und die Kunde vom Meer. Rede zur Gedächtnisfeier des Stifters der Berliner Universität König Friedrich Wilhelm III., am 3. August 1904. 45 S.

Roussel, J.: Tableau stratigraphique des Pyrénées. Paris, Ch. Dunod, 1904. Mit Fig. u. Taf. Pr. 8 M.

Rudra, S. C.: Mineral resources of British India. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., New York Meeting, Oktober 1903. 32 S.

Ryba, F.: Beitrag zur Kenntnis des Cannelkohlenflözes bei Nýřan, Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1903. 53. Bd. S. 351—372 u. Taf. XV—XVII.

Schaper: Steinkohlenbergbau und Steinkohlenindustrie. Sonderabdr. a. d. Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. S. 1—56.

Senholdt: Die Ziegelindustrie. Sonderabdr. a. d. Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. S. 213—222.

Simmersbach, B.: Die neueren Petroleumvorkommen in Kalifornien. Preuß. Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen 1904. 52. Bd. S. 245 bis 264 m. 5 Fig.

Sterzel, J. T.: Paläontologischer Charakter der Steinkohlenformation und des Rotliegenden von Zwickau. Leipzig, Erläut. geol. Spezialkarte, 1901. 58 S. Pr. 1,50 M.

Wauer, O.: Blei-, Silber-, Zinkverhüttung. Sonderabdr. a. d. Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. S. 74—96.

Wermert, G.: Die Braunkohlenindustrie und ihre Erzeugnisse. Ebenda S. 57—73.

Wermert, G.: Die Kupferverhüttung. Ebenda S. 123—139.

Wermert, G.: Die Tonwarenindustrie. Ebenda S. 197—212.

Wildner, P.: Die Gewinnung von Steinen (Steinbruchindustrie). Ebenda S. 180—196.

Wildner, P.: Die Porzellanindustrie. Ebenda S. 223—244.

Wildner, P.: Die Glasindustrie. Ebenda S. 263—292.

Woodman, J. E.: Nomenclature of the gold-bearing metamorphic series of Nova Scotia. Amer. Geologist 1904. Vol. XXXIII. S. 364—370.

Notizen.

Uranpecherz in Sachsen. Die Aufsehen erregende Entdeckung Becquerels über das Radium und die von ihm ausgehenden Strahlen hat das Interesse auf ein Erz gelenkt, in dem das seltene Metall bisher allein in gewinnbarer Menge gefunden wurde. Der Gedanke, ob dieses jetzt ungeheuer wertvolle Metall nicht auch in dem Uranpecherz sächsischer Gruben vorkomme, veranlaßte die „Chemn. Allg. Ztg.“, sich an einen bergmännischen Sachverständigen in Freiberg i. S. mit der Frage zu wenden, ob Radiumerze auch im sächsischen Erzgebirge zu erwarten wären. Die Antwort lautete dahin, daß Joachimsthal zwar noch immer die wichtigste Fundstätte auf der ganzen Erde sei, daß aber auch auf der sächsischen Seite des Erzgebirges Uranpecherz viel vorgekommen sei und noch vorkomme, wenn auch nur als Ganggemengteil edler Silbermineralien, z. B. bei „Himmelsfürst“ und „Himmelfahrt“ zu Freiberg, bei „Weißer Hirsch“, „Wolfgang“, „Massen“, „Gesellschaft“, „Daniel“ und „Siebenschleen“ zu Schneeberg. Im Vogtlande ist es bei „Himmelfahrt“ und „Grummetstadt“, jetzt Fabrikant Herold in Georgenthal gehörig, mit gediegen Wismut und Zinnerz zusammen vorgekommen. „Himmlisch Heer“ bei Annaberg lieferte im Jahre 1869 für 1400 Taler Uranpecherz. „Alte drei Brüder“ im Kiesholze zwischen Wolkenstein und Marienberg lieferte ehedem Uranpecherz; leider ist das Unternehmen jetzt infolge des Antrages auf Aufhebung der Bergbegnadigungsfonds in Frage gestellt. Das wichtigste sächsische Vorkommen ist jetzt das bei „Vereinigt Feld“ im Forstenberge zu Johanngeorgenstadt. Da der Abnehmer (die chem. Fabrik vorm. Devrient in Zwickau) vor einigen Jahren in der Erzbezahlung sehr zurückging, so wurden die Johanngeorgenstädter Erzabbaue auf dieses Erz damals eingestellt und der Betrieb auf Wismutgewinnung beschränkt; doch ist die Wiederaufnahme nunmehr geplant. Es fehlt Sachsen also nicht an dem Radiumerze. (Kuxenzeitung No. 46.)

Vereins- u. Personennachrichten.

Zu dem d. Z. S. 222 ausführlich besprochenen Kongreß für praktische Geologie im Jahre 1905 in Lüttich (vom 26. Juni bis 1. Juli nach neuerer Festsetzung) sind ausführlichere Mitteilungen jetzt von Herrn Ingenieur-Geologen René d'Andrimont, Rue Bonne-Fortune 15, Lüttich, zu beziehen. Vorschläge und Anmeldungen für Vorträge etc. werden behufs Publikation recht bald erbeten.

Ernannt: Der Paläontologe Dr. John M. Clarke zum Staatsgeologen und Direktor des New York-Staatsmuseums in Albany, als Nachfolger von Dr. F. Merrill.

Percy F. Kendall zum Professor der Geologie an der Universität Leeds.

Dr. Charles Schuchert zum Professor der Geologie an der Yale University in New Haven Conn. und zum Kurator der geologischen Sammlungen, als Nachfolger des verstorbenen Prof. Ch. E. Beecher.

Berufen: Prof. Dr. F. Rinne in Hannover als ordentl. Professor der Geologie nach Gießen, als Nachfolger von Prof. R. Brauns, der, wie bereits S. 192 berichtet wurde, nach Kiel geht.

Dr. J. F. Pompeckj, a. o. Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität München, an die württembergische Landwirtschaftliche Hochschule in Hohenheim.

Der bisherige Professor der Geologie an der Washington State University Dr. C. H. Gordon als Geologe an die New Mexico School of Mines.

Habilitiert: Dr. A. Johnsen an der Universität Königsberg i. Pr. für Mineralogie und Geologie.

Gestorben: Berginspektor a. D., Generaldirektor Heinrich Vogel in Freiberg i. Sa. am 26. Juli im Alter von 65 Jahren (s. Bg.- u. Hm. Z. 1904. S. 460).

Wirklicher Geheimer Oberbergrat Berghauptmann a. D. Ernst Hermann Ottiliae zu Breslau am 1. August im 84. Lebensjahre.

Prof. Dr. Friedrich Ratzel am 9. August in Ammerland am Starnberger See am Herzschlag im Alter von fast 60 Jahren.

Schluſs des Heftes: 30. August 1904.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. Oktober.

Über Lagerstätten-Schätzungen, im Anschluß an eine Beurteilung der Nachhaltigkeit des Eisenerzbergbaues an der Lahn.

Von

Max Krahmann.

Einleitung.

Im Auftrage des Lahnkanal-Vereins zu Limburg a. d. L. habe ich soeben ein Gutachten „über die Nachhaltigkeit und Entwickelungsfähigkeit des Bergbaues an der Lahn, besonders des Eisenerzbergbaues" abgegeben. Hier lag also gerade einer jener Fälle vor, von denen ich d. Z. 1903. S. 3 — auch „Fortschritte" I. S. XVII — schrieb:

„Je schärfer aber der Wettbewerb wird, je mehr mit Verbesserung und Verbilligung der Verkehrswege jedes Werk von der Landes- oder von der Weltkonjunktur seines Erzeugnisses abhängig wird, je mehr infolge des sozialistischen Zuges der Zeit der Staat hier Werke einstellen und dort ins Leben rufen kann, oder je mehr allmächtige Kartelle und Trusts die Produktionen zu regeln und zu verschieben imstande sind, — um so schneller müssen alle Zufälligkeiten ihre Macht verlieren, und ausschlaggebend bleibt allein die nüchterne, kaufmännische und nationalökonomische Rechnung mit den einzelnen Lagerstätten und ihren natürlichen Bedingungen."

Solche „Rechnung" ist nicht in allen Fällen gleichmäßig leicht und einfach; in der bereits S. 174 dieser Zeitschrift erwähnten „Denkschrift betreffs Einrichtung einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches", welche ich im April dieses Jahres dem Herrn Reichskanzler einreichte, sagte ich gerade mit Bezug auf den mir einige Zeit darauf vorgelegten Fall:

„Ein Beispiel dafür, wie die verschiedene Schätzbarkeit der noch vorhandenen Erzlager die ganze Stellung eines Reviers leichter oder schwieriger macht, bietet die nassauische Eisenindustrie gegenüber dem Minettebezirk in Lothringen. Hier regelmäßige, leicht berechenbare Flöz-Ablagerung, infolgedessen leichte Begründung der Notwendigkeit des Moselkanals, — dort unregelmäßige, schwieriger vorauszuberechnende, (scheinbar) mehr linsenförmige, aber nicht weniger wertvolle Ablagerungen, daher schwerer Kampf um die Kanalisierung der Lahn."

Da jenes Gutachten[1]) selbst nicht der Ort für eine ausführlichere Erörterung der Methode der Urteilsbildung in solchen Fällen war, und weil ich nunmehr meine in jener Denkschrift gemachten Vorschläge zu einer allgemeinen bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches einmal an einem bestimmten Beispiel erörtern möchte, so sei hier im Anschluß an jene Beurteilung eine Reihe von Einzelheiten hinsichtlich ihrer methodischen Bedeutung für dergleichen Schätzungen besprochen.

Hiermit bezwecke ich ferner, die in der Denkschrift z. T. nur angedeuteten Vorschläge zu einer Weiterentwickelung und Vertiefung unserer staatlichen montanstatistischen, markscheiderischen und geologischen Aufnahmen eingehender zu begründen, und endlich möchte ich hierdurch die Bedeutung und die Methode bergwirtschaftlicher Lehre und Forschung innerhalb des Wirtschaftslebens der Gegenwart schärfer beleuchten.

Demgemäß werde ich zunächst prüfen, wann die Methode der eigentlichen Berechnung ganzer Reviere möglich ist, und hierbei namentlich das — auch in meiner Denkschrift empfohlene — Mittel des Fragebogens näher besprechen. Dieser wird mir eine willkommene Veranlassung sein, mich über wirtschaftliche und wissenschaftliche Methoden in Bezug auf Lagerstätten-Schätzungen grundsätzlich auszusprechen.

Sodann schließt sich die hier naheliegende Frage an, wie weit dergleichen Lagerstätten-Schätzungen trotz der notwendigen Wahrung privater Geschäftsinteressen möglich sind. Diese Erörterung berührt und beantwortet diejenigen Bedenken, welche mir bisher — und zwar als einzige — auf meine in der Denkschrift gemachten Vorschläge entgegengehalten wurden (vergl. hierzu die S. 176 u. 269 in der Z. f. pr. Geol. 1904).

Es folgt eine Erörterung meiner „bergbaugeschichtlich und montangeologischen Methode", die ich — wenn ich nicht fürchten müßte, mißverstanden zu werden

[1]) Dieses Lahn-Gutachten, die Denkschrift, die bisher veröffentlichten „Stimmen" hierzu, sowie Einleitung und Inhalt der „Fortschritte der praktischen Geologie", I. Band, 1893—1902, stelle ich auf Wunsch gern kostenfrei zur Verfügung.

— kürzer als „historisch-geologische“ oder „statistisch-wissenschaftliche“ bezeichnen möchte. Die Anwendung dieser Methode setzt Vorarbeiten historischer, statistischer, geologischer und kartographischer Art voraus, die in umfassender und unparteiischer Weise nur von den staatlichen Aufnahmebehörden geleistet werden können: Demgemäß schließen sich hier meine Vorschläge zu einer Verbesserung unserer statistischen, markscheiderischen und geologischen Aufnahmen an.

Den Schluß endlich bildet die Frage, welche Rolle eine wissenschaftliche Erörterung wirtschaftlicher Probleme heute in der Ausbildung junger Bergleute spielen darf bezw. spielen muß.

I. Berechnung und Fragebogen.

Sind die Lagerstätten-Vorräte ganzer Reviere und Provinzen zu beurteilen[2]), so wird man stets zunächst eine zahlenmäßige Berechnung, d. h. eine Volumenermittelung der Form und eine Gewichtsermittelung der hieraus möglichen Förderung, versuchen. Voraussetzung hierbei ist:

1. Kenntnis der Form;
2. Regelmäßigkeit der Form;
3. Kenntnis der Ausdehnung jener regelmäßigen Form innerhalb bauwürdiger Zonen;
4. Nachweis dieser Ausdehnung durch Ausgehendes, durch Grubenaufschlüsse und durch Bohrlöcher;
5. Regelmäßigkeit des Inhaltes und der hieraus möglichen Förderung d. h. des Schüttungsverhältnisses.

Diese Umstände treffen vollkommen nur zu:

1. bei plattenförmigen Lagerstätten mit regelmäßigem Schüttungsverhältnis und sicherer geologischer Ausdehnung, also bei den eigentlichen Flözen (Steinkohle, Minette, Kupferschiefer, Kalkbänke, Schieferschichten und dergl.);
2. — zuweilen — bei gewissen stockförmigen Lagerstätten von bekanntem und gleichbleibendem Querschnitt, oder von sich zwar änderndem, aber in — bis zu gewisser Teufe — durch Aufschlüsse bekanntem Verhältnis sich änderndem Querschnitt (Kiesstöcke, Salzlager).

Ungenügend, weil nur teilweise, treffen diese Umstände zu:

1. bei Gängen, die zwar regelmäßige Form haben können, aber meist eine unregelmäßige Füllung und Schüttung haben;
2. bei Lagern von zwar gleichmäßiger Füllung, aber wechselnder Mächtigkeit, wie es z. B. bei vielen Braunkohlenlagern der Fall ist; bei Kalisalzlagern ist manchmal beides regelmäßig, manchmal nur eins, Form oder Inhalt, manchmal keins von beiden. In solchen Fällen sind zahlenmäßige Berechnungen noch möglich, wenn und soweit genügende Gruben- und Bohraufschlüsse vorliegen.

Niemals treffen die oben genannten, eine Berechnung im Großen erlaubenden Umstände in genügendem Umfange zu:

1. bei unregelmäßig nester- oder linsenförmigen Einzel-Lagerstätten, so bei den meisten derjenigen Lagerstätten, die auf oder im Kalk auftreten (Ausfüllung unregelmäßiger Hohlräume), oder die irgendwie an Eruptivgesteine und deren Begleiterscheinungen gebunden sind (Kontaktlager, magmatische Ausscheidungen, Zersetzungsrückstände etc.);
2. bei Massen-Lagerstätten von gesetzloser Gehaltsverteilung (Seifenlager, Imprägnationszonen).

In diesen Fällen sind beschränkte Grubenberechnungen nur bei sehr vollständigen Aufschlüssen, ganze Revierberechnungen aber niemals möglich.

Fälle der letzten Art (No. 1) liegen in den verschiedenartigen Eisenerz-Lagerstätten im Lahngebiet vor[3]).

Hier sollten die der Form und dem Inhalt nach von Natur unregelmäßigen, verschiedenartigen und nur ungenügend aufgeschlossenen Lagerstättenvorräte einer von Eruptivgesteinen mannigfach durchsetzten und gestörten mitteldevonischen Mulde hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit beurteilt werden. Zweck dieser Schätzung war ein Urteil über die Zukunft der darauf begründeten nassauischen Eisenindustrie, über deren Entwickelungsfähigkeit und über ihre Unterstützungswürdigkeit durch eine neue Lahnkanalisierung.

Nach den oben angeführten Grundsätzen waren hier eigentliche Volumen- und Gewichts-Berechnungen nicht zulässig und auch nicht möglich, — im Gegensatz zu den kon-

[2]) Nur diesen schwierigeren Fall habe ich hier im Auge; die Schätzung eines Bergwerkes oder einiger Grubenfelder hat natürlich dieselben Grundsätze zu befolgen, ist aber im übrigen, weil das durch die Größe eines Gebietes gegebene ausgleichende Moment fehlt, noch mehr von den vorhandenen Aufschlüssen und sonstigen lokalen Umständen abhängig.

[3]) Zur Charakterisierung dieser Eisenerz-Lagerstätten füge ich eine Anzahl älterer und neuerer Profile hier ein; nähere Erläuterungen hierzu finden sich teils an den darunter angegebenen Stellen in der Zeitschrift für praktische Geologie, teils in den S. 348 und S. 356 folgenden Arbeiten von Krecke und Chelius.

kurrierenden Ruhr- und Saargebieten, wo auf Grund von Grubenaufschlüssen und Bohrresultaten innerhalb des regelmäßigen, parallelen Schichtenaufbaues des westfälischen Karbons und des lothringischen und luxemburgischen Minette-Reviers wirkliche, zahlenmäßige Kohlen- und Eisenerzberechnungen angestellt werden können.

In einer früheren „Denkschrift zur Begründung der Notwendigkeit und Berechtigung der Lahnkanalisation“ (1901) hat nun die Handelskammer zu Wetzlar dennoch den Weg der teilweisen Berechnung einzuschlagen versucht, indem sie durch Vermittelung des „Berg- u. Hüttenmännischen Vereins für die Lahn-, Dill- und benachbarten Reviere“ zu Wetzlar an alle grubenbesitzenden Firmen Fragebogen mit folgender Frage I gelangen ließ:

„Welche Eisensteinvorräte sind zur Zeit auf Ihren in und außer Betrieb stehenden Gruben

	Roteisenstein	Brauneisenstein		Flußstein
		mit über 12 Proz. Mn	mit unter 12 Proz. Mn	
	t	t	t	t
a) aufgeschlossen, aus- und vorgerichtet?				
b) außerdem vorhanden:				
1. in den betriebenen Gruben?				
2. in den nicht betriebenen Gruben?				
(event. schätzungsweise anzugeben)				

Wie lange würde hiernach der Betrieb in dem seitherigen Umfange noch fortgeführt werden können? .... Jahre!“

Die hierauf eingegangenen Zahlen-Antworten wurden addiert und ergaben die folgende Zusammenstellung in der Denkschrift der Handelskammer auf S. 6.:

„Auf Grund sicherer sachverständiger Berechnungen und Schätzungen lagern in den Grubenfeldern der Lahntäler:

a) aufgeschlossen und vorgerichtet:

	Tonnen:	im Werte von Mark:
Roteisenstein .	5 520 000	55 200 000
Flußstein . . .	3 580 000	28 640 000
Brauneisenstein .	25 150 000	176 050 000
Braunkohlen . .	50 000	350 000
Schwerspat . .	65 000	390 000
Zusammen	34 365 000	260 630 000

b) noch nicht aufgeschlossen:

	Tonnen:	im Werte von Mark:
Roteisenstein .	23 400 000	234 000 000
Flußstein . . .	600 000	4 800 000
Brauneisenstein .	17 000 000	119 000 000
Braunkohlen . .	15 000 000	105 000 000
Schwerspat . .	600 000	3 600 000
Zusammen	56 600 000	466 400 000
a u. b zusammen	90 965 000	727 030 000

Die Werte sind nach dem Durchschnitt der Gestehungskosten in den letzten fünf Jahren berechnet. Wie die Erfahrung lehrt, bestehen etwa 60 Proz. der Selbstkosten aus Arbeitslöhnen. Die Hebung der vorstehend aufgeführten Bodenschätze würde also eine Lohnausgabe von 436 Millionen Mark erfordern.

Aus den vorstehenden Zahlen ist ersichtlich, daß dem Lahnbergbau auch bei einer erheblichen Steigerung der Fördermengen noch eine Dauer von hundert Jahren gewährleistet ist.“

Es fragt sich, ob und wo derartige „sichere sachverständige Berechnungen und Schätzungen“ grundsätzlich zulässig sind, und unter welchen Umständen sie einen wirklich zwingend und wissenschaftlich beweisenden Charakter haben.

Hierauf muß ich wegen der grundlegenden Bedeutung des Fragebogens für eine derartige Lagerstättenaufnahme ausführlicher eingehen.

In einer nach Firmen geordneten Zusammenstellung liegen mir die für obige Addition benutzten 27 Zahlenantworten vor; einen ihre Zahlen erläuternden oder gar die Zahlen begründenden Text hat, vermute ich, keine einzige Firma eingesandt, — er war ja auch im Fragebogen nicht verlangt. Leider; denn wäre ein solches Verlangen hinzugefügt worden, so hätte der fragende Verein sich genötigt gesehen, allgemeine Grundsätze und Anweisungen für die vorzunehmenden Schätzungen aufzustellen. Erst hierdurch aber wäre der vorgenommenen Schätzung durch die Einzelfirmen eine wenigstens teilweis beweisende Kraft verliehen worden. Statt dessen aber wurde im Anschreiben nur ersucht, „die zufolge Beschlusses unserer Vereinsversammlung vom 22. Juni 1901 formulierten[4]), in der Anlage A enthaltenen Fragen im Interesse der Sache so bald und so genau wie möglich beantworten zu wollen“, und bedeutungsvoll hinzugefügt: „Es handelt sich dabei für uns namentlich um die Widerlegung der in dem Schreiben der Handelskammer erwähnten Äußerung des Herrn Ministers (der öffentlichen Arbeiten), ‘daß im Lahngebiet die hochhaltigen Erze in der Hauptsache abgebaut seien’. —“

[4]) Vergl. „Mitteil. d. Berg- u. Hüttenm. Vereins“ zu Wetzlar No. 49. 1901. S. 1267.

Dem hierauf eingegangenen Zahlenmaterial sieht nun derjenige, der den Grubenbesitz der einzelnen Firmen einigermaßen kennt, ohne weiteres an, daß die Schätzungen nach recht verschiedenen Grundsätzen vorgenommen worden sind.

Es antworteten 27 Firmen; die Zusammenstellung der Antworten ergab das folgende schematische Bild, worin x genauere Zahlen, y wohl nur geschätzte, weil nullenreiche Zahlen und z eine Anzahl von Jahren, zwischen 5 und 250 schwankend, bedeuten. Die unten stehenden Summen entsprechen den Zahlen in der oben aus der Denkschrift der Handelskammer vom Jahre 1901 zitierten Tabelle.

Schematische Tabelle
der Antworten auf einen Fragebogen des Berg- und Hüttenmännischen Vereins zu Wetzlar i. J. 1901.

Bei x stand eine wahrscheinlich berechnete, bei y eine geschätzte vielstellige Zahl; z bedeutete eine Anzahl von Jahren, zwischen 5 und 250 schwankend.

Name der Gewerkschaft, Aktiengesellschaft resp. Firma	Eisensteinvorräte auf den in und außer Betrieb stehenden Gruben: a) Aufgeschlossen und vorgerichtet: Roteisenstein	Brauneisenstein mit über 12 Proz. Mn	Brauneisenstein mit unter 12 Proz. Mn	Flußstein	b) Außerdem vorhanden: 1. in den betriebenen Gruben: Roteisenstein	Brauneisenstein mit über 12 Proz. Mn	Brauneisenstein mit unter 12 Proz. Mn	Flußstein	2. in den nicht betriebenen Gruben: Roteisenstein	Brauneisenstein mit über 12 Proz. Mn	Brauneisenstein mit unter 12 Proz. Mn	Flußstein	Voraussichtliche Betriebsdauer Jahre
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	y	y		y	←								z
II	x	—	x	x	x	—	x	x	x	—	x	x	?
III	x	x	x	—	x	x	—	—	y	—	y	—	z
IV	—	x	x	—	y	y	—	—	—	y	—	—	z
V	x	—	—	x	x	—	—	x	x	—	—	y	z
VI	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	y	—	—	—	z
VIII	—	—	—	—	y	—	—	—	—	—	—	—	z
IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	x	—	z
X	—	y		—	←								z
XI	x	x	x	x	x	x	y	—	—	—	—	—	?
XII	y	—	—	—	y	—	—	—	y	y	y	—	z
XIII	—	—	y	—	—	—	y	—	←				z
XIV	x	—	y	—	x	—	y	—	y	—	y	y	z
XV	—	y	y	y	y	y	y	y	y	—	y	—	z
XVI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?
XVII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?
XVIII	—	—	—	—	—	—	x	—	—	—	x	—	z
XIX	—	unschätzbar	—	—	—	unschätzbar	—	—	unschätzbar	—	—	—	?
XX	—	—	x	—	—	—	x	—	—	—	y	—	z
XXI	—	—	x	—	—	—	x	—	←				z
XXII	—	—	x	—	←								z
XXIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	y	—	z
XXIV	x	—	—	—	y	—	—	—	y	—	—	—	z
XXV	y	—	—	—	y	—	y	←					?
XXVI	y	—	—	—	y	—	—	—	y	—	—	x	z
XXVII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	z
Summe der Zahlenantworten	11	6	12	5	12	4	9	3	9	3	9	4	21
Prozentsatz der Zahlenantworten	40,75	22,22	44,44	18,52	44,44	14,81	33,33	11,11	33,33	11,11	33,33	14,81	77
Gruppierung dieser Summen in der Denkschrift von 1901 Seite 6 (Tonnen)	5520000	25150000		3580000	(5+9) 23400000	(6+7+10+11) 17000000		(8+12) 600000					

Aus diesem Schema können wir für die lediglich methodischen Zwecke, die ich hier im Auge habe, folgendes ersehen:

1. Die Tabelle unterscheidet nur Zahlen und Striche. Die Zahlen sind — was man ihnen mit einiger Wahrscheinlichkeit ansehen kann, was aber bestimmt angegeben sein sollte — teils berechnet, teils geschätzt; die Striche aber können — was man ihnen leider gar nicht ansehen kann — vielerlei bedeuten, nämlich entweder „ich will nichts sagen“, oder „ich weiß nichts“, oder „ich halte es für fraglich, ob etwas da ist“, oder „es ist zwar sicher sehr viel da, aber ich weiß nicht, wieviel“, oder „es ist wahrscheinlich nichts da“, oder endlich „es ist sicher nichts da“. Statt dessen nur ein Strich.

Für solche Fälle möchte ich deshalb etwa folgende Zeichen vorschlagen, deren Bedeutung im Fragebogen bestimmt und unzweideutig vorgeschrieben sein müßte:

0 ! = sicher nichts da;
0 ? = wahrscheinlich nichts da;
∞ ! = sicher sehr viel da;
∞ ? = wahrscheinlich sehr viel da;
? ? = ich weiß nichts;
— = ich will nichts sagen.

Es dürfte ohne weiteres einleuchten, daß im vorliegenden Falle ein wesentlich andres Bild sich entwickelt hätte, wenn solche Zeichen vorgeschrieben worden wären. Die Bearbeitung der Tabelle hätte sich dann nicht auf eine bloße Addition beschränken dürfen, wobei ja jede Zahlenlücke einfach als Null eingesetzt worden ist, sondern der Bearbeiter, also der Vereinsvorsitzende, wäre zu einer selbständigen Einschätzung der Zeichen gezwungen worden, die ihm wieder durch Vergleich mit den übrigen Zahlenangaben und durch seine Kenntnis der Revierverhältnisse erleichtert bezw. ermöglicht worden wäre.

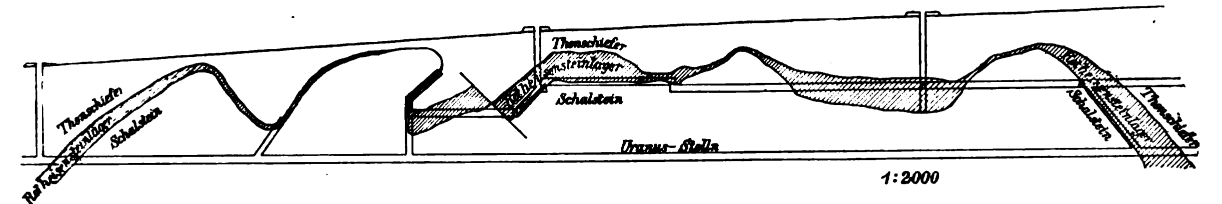


Fig. 49.
Älteres Profil der Grube Uranus bei Nauborn.
(Vergl. Z. f. pr. Geol. 1894 S. 54.)

2. Noch einleuchtender wird die mangelhafte Deutungsfähigkeit der bloßen Striche, wenn man ihren hohen Prozentsatz beachtet, der am Fuße der Tabelle angedeutet wurde; abgesehen von der Betriebsdauer (Spalte 13) hat nirgends die Hälfte, meist nur ein Drittel der Firmen Zahlen angegeben. Einige haben sich durch zusammenfassende Klammern geholfen, andere haben durch Pfeile angedeutet, daß die Angaben der späteren Kolonnen schon in den vorangegangenen enthalten sind, wodurch sich das Gesamtbild abermals verschiebt.

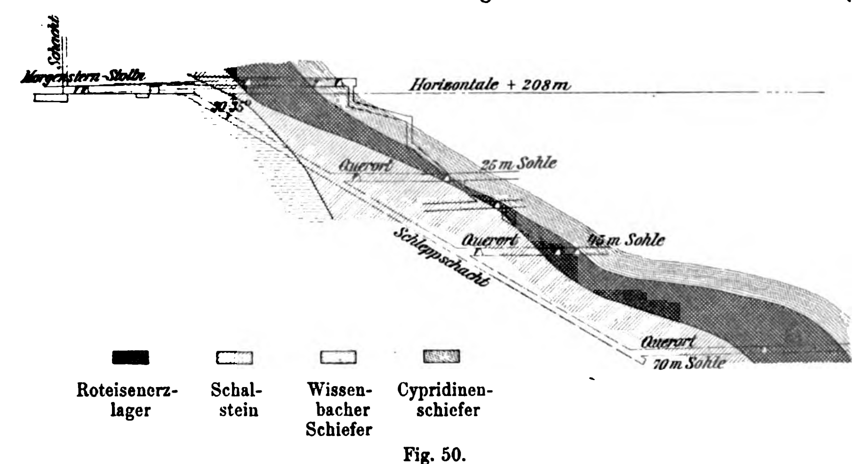


Fig. 50.
Querprofil der Grube Morgenstern bei Waldgirmes, Bergrevier Wetzlar, i. J. 1904. Maßstab 1 : 2000.

Kurz, man sieht, daß hieraus kein irgendwie befriedigendes statistisches Schätzungsresultat zu entnehmen ist, selbst wenn man die erhaltenen Einzelzahlen als einen Teilerfolg betrachten wollte. Diese Zahlen selbst sind aber augenscheinlich recht verschieden-

artig geschätzt, d. h. sie mögen unter gewissen Voraussetzungen richtig sein, eben diese Voraussetzungen aber sind bei den einzelnen Firmen verschieden angenommen worden. Hier hätte durch den Fragebogen z. B. genauer definiert sein sollen, was unter „aufgeschlossen“ und „vorgerichtet“ verstanden wird (Kolonne 1—4), und was unter „vorhanden“, d. h. bis zu welchen Tiefen, mit welcher Einschränkung der Bauwürdigkeit etc., in den Kolonnen 5—8. Die Schätzungen „in den nicht betriebenen Gruben“, Kolonne 9 bis 12, sind natürlich noch anfechtbarer.

Verständigung in wichtigen Fragen sehr erschwert und eine ruhige und richtige Entscheidung unmöglich macht.

Dieser Abgrund muß überbrückt werden! Die wissenschaftliche Statistik der Behörden darf sich nicht auf diejenigen Gebiete beschränken, auf denen, wie bei der Produktions-Statistik, ein wissenschaftlich unanfechtbares Arbeiten mit Zahlen möglich ist, sondern muß auch die schwierigeren, weniger zahlengenauen und nur schätzungsweise zu erfassenden, aber wirtschaftlich nicht weniger wichtigen Vorrats-Schätzungen der Lagerstätten in ihren Kreis zu ziehen versuchen. Und die wirtschaftliche Statistik der bergbaulichen Vereine, der Handelskammern, der Syndikate, der politischen Parteien u. s. w. muß sich einer wissenschaftlich unanfechtbaren Methode bedienen, um ihre Behauptungen und Wünsche zu unterstützen und um das von ihnen zur Klärung großer gewerblicher Fragen beigebrachte Material wirklich beweiskräftig zu gestalten.

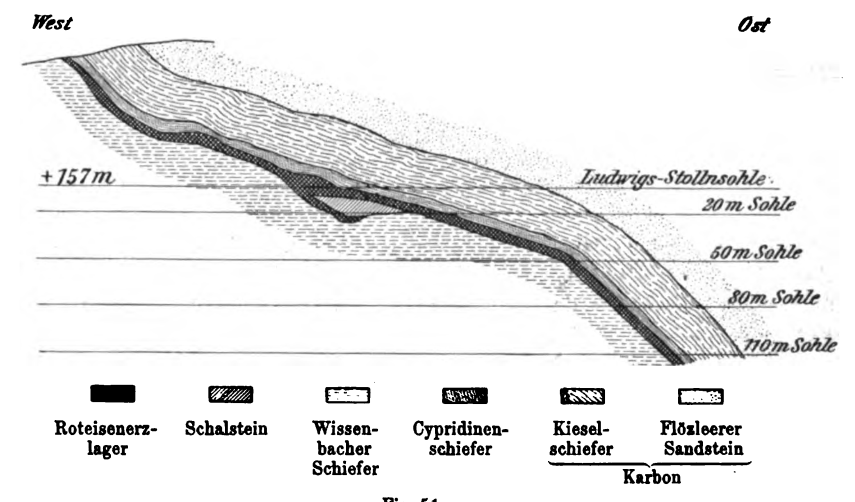


Fig. 51.
Querprofil durch die südlichen Baue der Grube Raab bei Wetzlar i. J. 1904. Maßstab 1 : 5000.

Auf Einzelheiten will — und darf — ich hier nicht eingehen; es handelt sich für mich hier nur darum, festzustellen, daß diese Methode der Fragebogen ohne genauere Anweisungen[5]), welche einigermaßen für die Einheitlichkeit garantieren, der Zahlenantworten ohne erklärende Einzelheiten und der Zahlenzusammenstellung ohne kritische Ergänzungen **keine** wirtschaftlich oder wissenschaftlich brauchbaren Lagerstättenschätzungen ermöglicht.

Weil nun im wirtschaftlichen Leben und Kämpfen diese Methode oft eingeschlagen wird, weil viel Material, das Vereine, Handelskammern und Konsulate auf diese Weise liefern, zwar „schätzbar“ genannt und in allen Diskussionen lebhaft verwandt wird, von der ruhigeren strengen Wissenschaft aber nicht anerkannt wird, darum gähnt zwischen der wirtschaftlichen und der wissenschaftlichen Statistik oft ein Abgrund, der eine

Ich betone das hier ganz besonders, um von vornherein dem Vorwurf zu begegnen, als wenn ich wissenschaftlich nicht faßbare Dinge, wie es eben nicht aufgeschlossene unregelmäßige Lagerstätten zu sein scheinen, durch wirtschaftliche, also oft vielleicht tendenziöse Schätzungen der reinen Zahlen-Statistik unserer statistischen Behörden und der akademischen Behandlung durch unsere geologischen Landesanstalten näher rücken wollte. Nicht die Wissenschaft soll leichtfertiger, einseitiger, wirtschaftlicher und kaufmännischer werden, indem sie aus ihrer heiteren Ruhe in die Arena der tendenziösen Tageskämpfe herabsteigt, sondern das volkswirtschaftliche Leben und Kämpfen soll

[5]) In der Denkschrift hatte ich deshalb wiederholt die „Anleitungen“ zur Ausfüllung der auch dort vorgeschlagenen Fragebogen betont; es sind hierbei zunächst gewisse Begriffe ganz bestimmt zu definieren und abzugrenzen.

ernster, wuchtiger, wissenschaftlicher, kurz — im besten, modernsten Sinne — akademischer werden.

In diesem Sinne leite ich seit 12 Jahren die „Zeitschrift für praktische Geologie" und habe damit schon eine wesentliche Annäherung zwischen geologischer Wissenschaft und praktischer Lagerstättennutzung erzielt. In derselben Richtung erstrebe ich jetzt eine statistische Erfassung unserer Lagerstättenschätze und meine, daß eine praktisch-geologische Aufnahme nicht vor wirtschaftlich schwierigen Objekten Halt machen und sie einer unakademischen Beurteilung überlassen soll, sondern daß sie sich gerade an diesen praktisch betätigen muß und auch ihre Kräfte hieran wirtschaftlich bilden kann.

Wenn solche Schätzungen der Nachhaltigkeit wichtiger Lagerstätten durch Rückblicke an die tatsächlichen bisherigen Leistungen der Lagerstätten anknüpfen, den gegenwärtigen Stand der Grubenaufschlüsse in bergbautechnischer Beziehung genügend berücksichtigen und die Lage der jetzigen Abbausohlen zu der geologisch wahrscheinlichen und wirtschaftlich bauwürdigen Ausdehnung, Form und Zusammensetzung der Lagerstätte kritisch prüfen, dann ist auch eine wissenschaftlich zu rechtfertigende Erfassung der noch zu erwartenden Leistung möglich.

Auf diese, aber eben nur auf diese gründliche Weise ist eine Lagerstätten-Inventur auch in schwierigeren Gebieten zu erlangen und ist gerade hier um so wichtiger, weil mangels genügender Zahlenkontrolle eben hier Vorurteile, tendenziöse Entstellungen und Übertreibungen sich am ehesten breit machen und wichtige Entschließungen nachteilig beeinflussen können.

Diese besondere Hervorhebung der wissenschaftlichen Methode der von mir in der eingangs erwähnten Denkschrift vorgeschlagenen bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches ist an die Adresse aller derjenigen Akademiker gerichtet, die meine Denkschrift wohl erhalten haben, ihren Gegenstand aber für so unwissenschaftlich halten, daß sie noch gar nicht oder nur flüchtig darauf zurückgekommen sind. Wer da meint, in der Gegenwart zu leben, die Aufgaben seiner Zeit zu verstehen und an ihnen mitarbeiten will, der wird auch der hiermit angeregten Aufgabe der Gegenwart und der deutschen Wirtschaftspolitik seine Teilnahme nicht lange versagen können. —

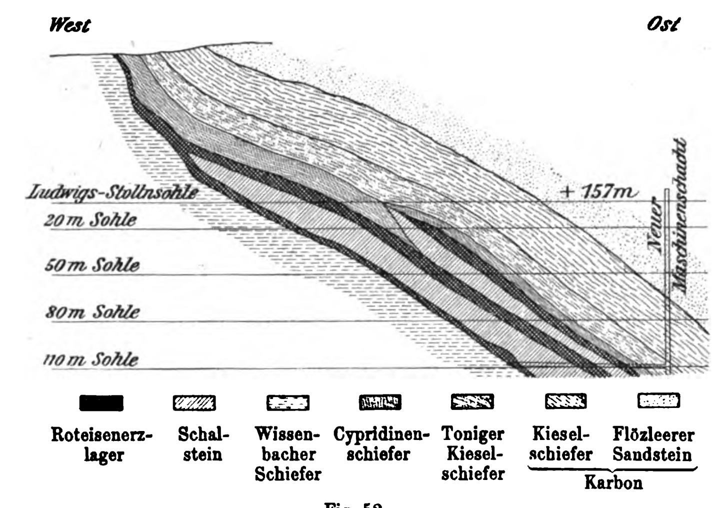


Fig. 52.
Querprofil durch die nördlichen Baue der Grube Raab bei Wetzlar i. J. 1904. Maßstab 1 : 5000.

Mit der Besprechung einer anderen, ebenfalls methodischen Schwierigkeit möchte ich mich nunmehr an die Praktiker wenden.

II. Wahrung privater Geschäftsinteressen.

Wohl die größte Schwierigkeit, die den von mir vorgeschlagenen Lagerstätten-Schätzungen entgegenzustehen scheint, ist die zu befürchtende Verletzung geschäftlicher Privatinteressen.

In dieser Beziehung möchte ich zunächst folgende allgemeine Grundsätze aufstellen und diesen alsdann beispielsweise einige Erörterungen über das Lahngebiet und dessen Eisenerzbergbau anschließen:

1. Für die großen wirtschaftlichen Fragen handelt es sich weniger um die Besitzverhältnisse im einzelnen, als um die Zukunfts-Leistungen innerhalb größerer Verbände, z. B. einzelner Lagerstättenzüge, Reviere, Flußgebiete, Provinzen, Staaten etc. Wir wollen erstere kurz „Grubenleistungen", letztere kurz „Revierleistungen" nennen.

2. Die Beurteilung der Revierleistungen muß allerdings nach Möglichkeit eine Zusammenstellung der Grubenleistungen als Grundlage haben; nur erstere aber braucht veröffentlicht, letztere können vertraulich behandelt werden. So verfährt ja schließlich jede Statistik, die sich auf Einzelleistungen privater Natur aufbaut.

3. Berechtigte Privatinteressen sind durchaus zu respektieren; eine in der Form taktvolle, tendenzfreie Verwendung der Aufschlüsse einer wichtigen Grube wird aber selten auf Einspruch stoßen.

4. Bei der wachsenden Macht der Öffentlichkeit und bei zunehmender Sachverständlichkeit öffentlicher Beurteilungen werden diejenigen Fälle immer seltener, in denen eine gut geleitete Grube mit offener finanzieller Gebarung selbst eine eingehendere Schätzung ihrer Lagerstättenaufschlüsse wirklich zu scheuen hat; bei gesunden Verhältnissen und namentlich unter der Herrschaft des die Öffentlichkeit vielfach vorschreibenden Aktiengesetzes werden im Gegenteil auch die Einzelgruben mit Wunsch ihrer Besitzer immer mehr dem geheimnisvollen Halbdunkel entzogen und ins volle Tageslicht der Öffentlichkeit gerückt. Auch die modernen Kreditverhältnisse begünstigen diesen Wandel.

5. Die neusten Kartell- und Syndikatsverhältnisse mit ihren Grubeneinschätzungen neigen dagegen wieder zu einer wachsenden Heimlichkeit; doch kann das nur ein vorübergehender, ungesunder Zustand sein. Eine gesetzliche Regelung müßte gerade mehr die Leistungsfähigkeit einer Lagerstätte und nicht nur diejenige von technischen Einrichtungen als Maßstab der Syndikatseinschätzung vorschreiben.

Im vorliegenden Falle z. B., d. h. bei der Frage, ob die Eisenerzlager des Lahngebietes nachhaltig genug sind, um eine kostspielige Kanalisierung der Lahn durch Aussicht auf Verzinsung zu rechtfertigen, handelt es sich also nicht um die Leistungen und Aussichten der einzelnen Gruben, sondern um die des ganzen Reviers, des mittleren und unteren Flußgebietes. Diese Frage kann richtig und also im Interesse des Ganzen nur beantwortet werden, wenn jede Grube oder jeder Besitzer über seine Gruben einzeln vertraulich ausführliche Angaben macht. Doch an wen? Sind in solchen Fällen die Vorstandsmitglieder des Vereins der Grubenbesitzer, also einige größere Grubenbesitzer selber, die geeigneten Persönlichkeiten, denen jedes Vereinsmitglied seine Geschäftsgeheimnisse rückhaltlos und gern anvertrauen würde? Wohl kaum. Bleiben also nur die staatlichen Organe, hier die Bergrevierbeamten als geeignete Vertrauensmänner ihres Bezirkes.

Damit komme ich auf meine Behauptung zurück, daß die von mir vorgeschlagenen Lagerstätten-Schätzungen nur von Staats wegen durchgeführt werden können. Kein Verein und keine Zentrale für Bergwesen kann die Sammlung und Verarbeitung von dergl. vertraulichen Angaben durchführen, sondern eben nur die geschäftlich uninteressierte Staatsbehörde, und auch diese nur da, wo sie wirklich nicht fiskalisch interessiert ist. Da nun schon heute, und, wie es scheint, künftig noch mehr, fast alle Regierungen der deutschen Staaten bergwirtschaftlich interessiert sind, und meist, wie in Preußen, derselbe Minister, sogar derselbe oberste Bergbeamte zugleich höchste bergpolizeiliche und auch höchste bergfiskalische Instanz ist, so kann man es dem Privatbergbautreibenden allerdings nicht verargen, wenn er auch diesen bergbehördlichen Organen nicht in allen Revieren seine Geschäftsgeheimnisse anvertrauen will.

Daher mein Vorschlag einer bergwirtschaftlichen Reichsbehörde oder wenigstens einer vom fiskalischen Staatsinteresse unabhängigen Landesbehörde in jedem Staate und des Zusammenarbeitens aller dieser praktisch-geologischen Landesbehörden unter einer Reichskommission oder einem Reichskommissar.

Im Lahngebiet spielen zwar keine bergfiskalischen Interessen mit, denn die früher staatlichen Eisenerzgruben im Bergrevier Weilburg sind im Jahre 1897 an die Firma Krupp verkauft worden, und die fiskalischen Eisenerzgruben im Dillenburgschen sind nur indirekt am Lahnkanal interessiert; wohl aber verlangen, wie überall in Preußen bei großen wirtschaftlichen Fragen, die Interessen des Eisenbahnfiskus ihr Recht. Diese Interessen sind in der Lahnkanalfrage nicht unbedeutend, ihr Vertreter, der Minister der öffentlichen Arbeiten, kann mithin gegenüber der schwierigen Beurteilung der Eisenerze an der Lahn nicht ganz unbefangen sein.

Weil also auch, wie eben gesagt, überall in Deutschland mindestens die eisenbahnfiskalischen Gesichtspunkte bei Lagerstätten-Schätzungen und Bauwürdigkeitsbeurteilungen mitreden werden — manchmal auch noch die Forst- und Domänenverwaltungen —, so wäre auch das ein Grund, der für eine von allen diesen Landesverwaltungen unabhängige Reichsbehörde im obigen Sinne sprechen würde.

Als Ergebnis dieser Betrachtung möchte ich einerseits als Grundsatz aufstellen, daß berechtigte, ja auch nur als solche bezeichnete Ge-

schäftsgeheimnisse bei Lagerstätten-Schätzungen der von mir vorgeschlagenen Art vertraulich behandelt werden sollen und auch, unbeschadet des eigentlichen Zweckes der Schätzung, geheim gehalten werden können. Andrerseits wird das Gelingen der Schätzung, d. h. eine annähernde Erreichung der Wahrheit, allerdings wesentlich von zwei Umständen abhängen: Erstens müssen die beteiligten Einzelwerke im Interesse des Ganzen von einer unnützen Geheimniskrämerei absehen, und zweitens muß die Aufnahmebehörde so organisiert und geleitet werden, daß die Einzelwerke zu ihr Vertrauen fassen, ja in ihr einen obersten, gänzlich unparteiischen Schiedshof sehen können. Dazu würde eine Trennung dieser Aufnahme von jeder fiskalischen Verwaltungsbehörde und eine Emporhebung derselben zu einer bergwirtschaftlichen Reichsbehörde, gleichsam zu einem bergwirtschaftlichen Reichsgericht, wesentlich beitragen[6]).

III. Die bergbaugeschichtliche und montangeologische Methode.

Nach diesen Erörterungen über die Notwendigkeit einer wissenschaftlichen Methode und über die methodische Behandlung der als vertraulich zu behandelnden Geschäftsgeheimnisse will ich die von mir bei der Schätzung des Lahngebietes angewandte bergbaugeschichtliche und montangeologische Schätzungsmethode näher darlegen.

Zuvor möchte ich aber auf eine frühere Arbeit hinweisen und dabei gleichzeitig des Mannes gedenken, der als 46jähriger Revierbeamter sein Bergrevier Wetzlar wie kein anderer kannte und deshalb als zwar sehr wohlwollender, aber auch geologisch wissenschaftlicher und ernsthafter Beurteiler der Lagerstätten-Verhältnisse des Lahngebietes niemals vergessen werden darf. Es ist das der am 21. Februar dieses Jahres verstorbene Geh. Bergrat W. Riemann.

Im Herbst des Jahres 1896 wurde ich beauftragt, unter Zugrundelegung einer Riemannschen Schätzung vom Jahre 1884 die über 50000 ha umfassenden 449 Gruben und Grubenkomplexe der Buderusschen Eisenwerke zu Wetzlar neu zu schätzen. Als Einleitung zu der in Form einer großen detaillierten Tabelle mit 82 laufenden Nummern und 10 Kolonnen abgegebenen Taxe schrieb ich damals folgendes:

„Im Jahre 1884 lieferte der damalige Bergrat, jetzige Geh. Bergrat W. Riemann zu Wetzlar eine „Taxation der Eisenerz-Bergwerke der Herren Gebrüder Buderus zu Main-Weser-Hütte bei Lollar".

Herr Riemann hat dabei folgende Grundsätze befolgt:

1. Wo genügende Anhaltspunkte vorlagen, ist das in dem betreffenden Grubenfelde vorhandene Erzquantum berechnet bezw. geschätzt worden.

2. Der Wert des Erzquantums einer Grube ist in der Weise ermittelt worden, daß ein bestimmtes Förderquantum pro Jahr angenommen, der dabei zu erzielende Reingewinn festgestellt, dieser dann als eine bis zur Erschöpfung der Grube laufende Zeitrente angesehen und der gegenwärtige Kapitalwert der letzteren berechnet worden ist.

3. Bei der Berechnung des gegenwärtigen Kapitalwertes der Zeitrente ist der anzuwendende Zinsfuß in der Weise gewählt worden,

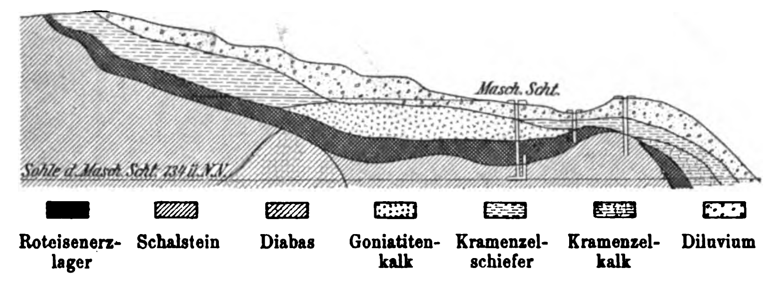


Fig. 53.
Älteres Querprofil der Grube Philippswonne bei Wetzlar. Maßstab 1 : 3000.

[6]) Wie weit bereits heute auch die geschäftliche Offenheit geht, das ergeben z. B. die Veröffentlichungen über die kontradiktorischen Verhandlungen über Kartelle der Eisenindustrie vor dem Reichsamt des Innern im November 1903. So finden sich bei Rudolf Martin: „Die Eisenindustrie in ihrem Kampfe um den Absatzmarkt" (Leipzig, Duncker & Humblot, 1904) u. a. S. 262 sehr ausführliche Angaben sogar über die Selbstkosten und den Verdienst der Hochofenwerke an der Lahn für die Tonne Roheisen in den einzelnen Jahren 1896 bis 1902. Mit solchen rückhaltlosen Angaben hat der verdienstvolle Leiter jener Werke, Herr Generaldirektor Kaiser, einen nachahmenswerten Weg beschritten. — Auf die Anwendbarkeit der Methode der „kontradiktorischen Verhandlungen" für Lagerstätten-Schätzungen werde ich später bei anderer Gelegenheit zurückkommen; über die hier nur kurz behandelte Wahrung privater Geschäftsinteressen wird dann ausführlicher zu reden sein.

daß zu den üblichen Zinsen von 5 Prozent ein der Zeitdauer der Ausbeutung der Grube entsprechender Prozentsatz für die Amortisation der Anlage hinzugerechnet worden ist.

4. Das Förderquantum einer Grube pro Jahr wurde so hoch gewählt, wie es nach den Verhältnissen möglich ist.

5. Dafür wurde aber auch der Reingewinn pro Einheit der bei einer Verstärkung des Betriebes zu erwartenden Steigerung der Arbeitslöhne entsprechend reduziert.

und der inzwischen eingetretenen Änderungen in den Aufschlüssen, den geologischen Anschauungen, den Verkehrsmitteln und den Marktverhältnissen. Des bequemeren Vergleiches wegen sind die Resultate dieser Neueinschätzungen mit den Riemannschen Taxationen in einer Tabelle zusammengestellt, zu deren einzelnen Spalten hier folgende Erläuterungen vorausgeschickt seien:

1. Spalte 1 enthält die Namen der einzelnen Gruben oder der nach Lage, Erzführung, Pro-

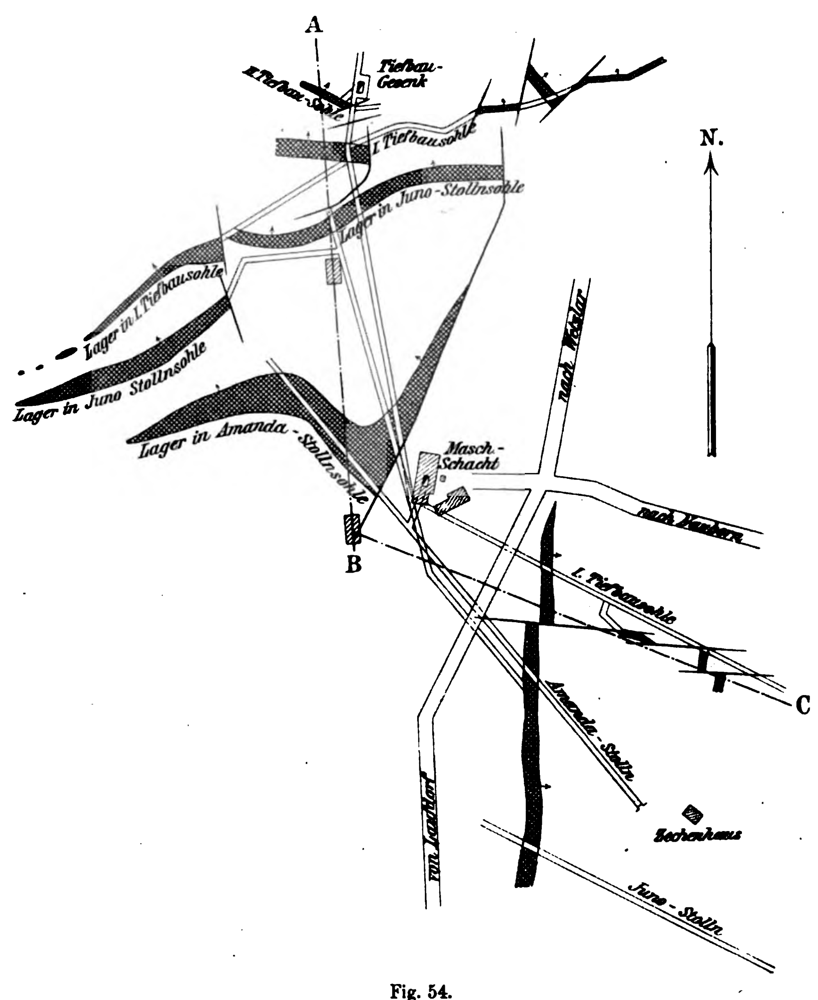


Fig. 54.
Grundriß der Grube Amanda bei Naaborn, Bergrevier Wetzlar, i. J. 1902. Maßstab 1 : 5000.

6. Der Wert derjenigen Gruben, in deren Feldern genügende Aufschlußarbeiten nicht vorhanden sind, also das zu erwartende Erzquantum nicht angegeben werden kann, wurde so geschätzt, wie es nach Lage der Gruben in den bekannten Lagerzügen und nach den Aufschlüssen in den benachbarten Gruben angemessen erschien. —

Im folgenden ist im Anschluß an die Riemannsche Taxation und unter Befolgung derselben Grundsätze eine vergleichende Neueinschätzung desselben Bergwerksbesitzes gegeben, jedoch unter Berücksichtigung der in den letzten 13 Jahren erfolgten Eisenerzförderung

duktions- und Absatzverhältnissen zusammengehörigen Grubenkomplexe.

2. Spalte 2 gibt den von Riemann im Jahre 1884 berechneten oder geschätzten Erzvorrat an, und zwar nach Doppelladern zu je 10 t aufbereiteten Erzes.

3. Unter 3 ist die tatsächliche Erzförderung in dem Zeitraum von Anfang 1884 bis Ende 1896, unter 4 die sich aus 2 und 3 ergebende Differenz angeführt.

4. In Spalte 5 ist mit + (plus) oder — (minus) dasjenige Erzquantum angeführt, um welches nach den inzwischen erfolgten Betriebsergebnissen oder auf Grund der gegenwärtigen Anschauungen

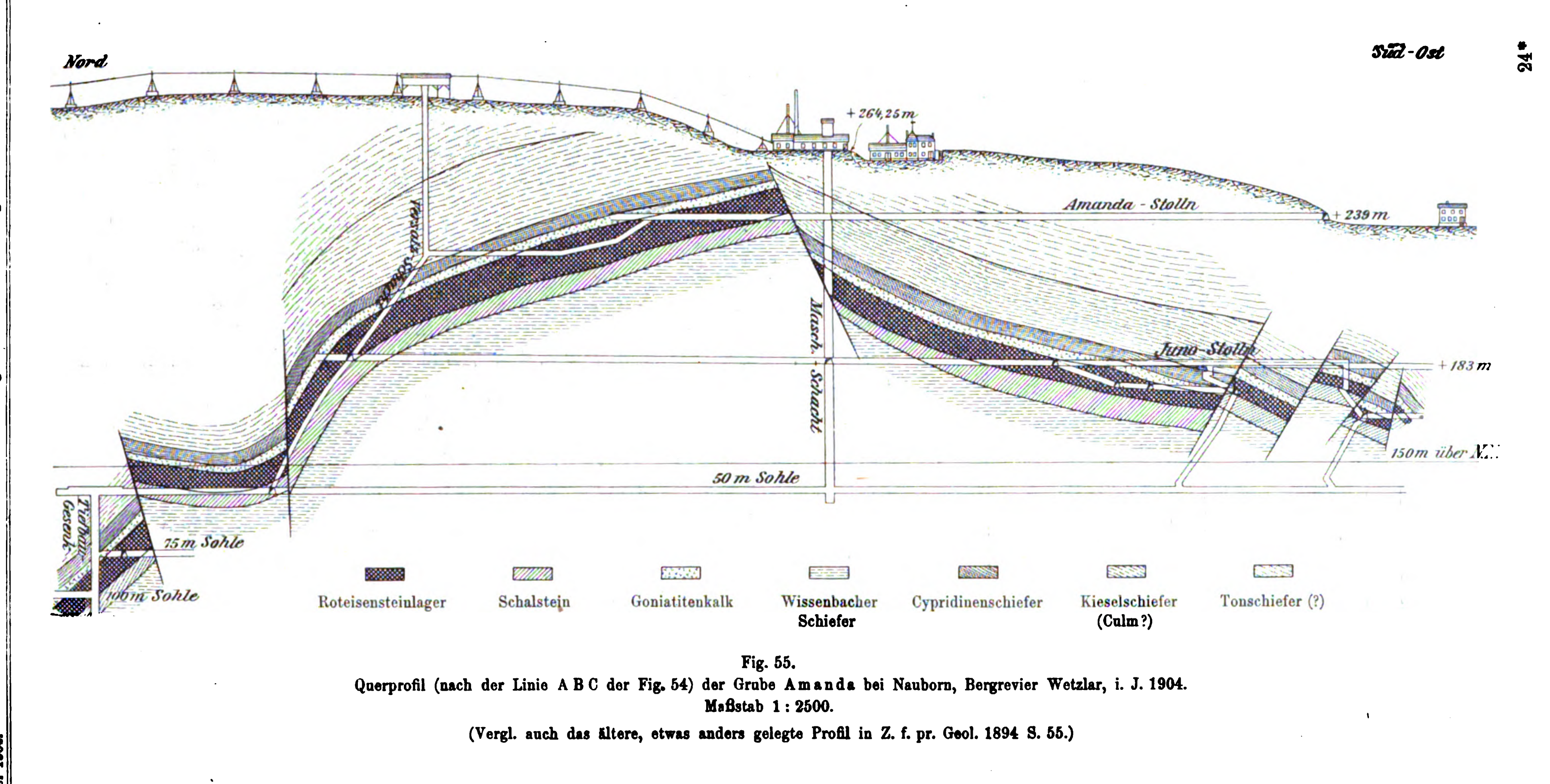


Fig. 55.
Querprofil (nach der Linie A B C der Fig. 54) der Grube Amanda bei Nauborn, Bergrevier Wetzlar, i. J. 1904.
Maßstab 1 : 2500.
(Vergl. auch das ältere, etwas anders gelegte Profil in Z. f. pr. Geol. 1894 S. 55.)

über die Ergiebigkeit der einzelnen Erzlager der Betrag unter 4 geändert werden muß; Spalte 6 zeigt das Ergebnis dieser Änderung, d. h. den der gegenwärtigen Schätzung zu Grunde gelegten Erzvorrat.

5. Unter 7a und 7b sind die 1884 und 1896 der Schätzung zu Grunde gelegten Reinverdienste pro Doppellader, unter 8a und 8b die damals und heute in Rechnung gezogenen jährlichen Fördermengen zusammengestellt.

6. Aus 7 und 8 folgen die unter 9a und 9b aufgeführten Jahresrenten, deren Kapitalisierung die endlich unter 10a und 10b aufgeführten damaligen und heutigen Kapitalswerte der einzelnen Gruben oder ganzer Grubenkomplexe ergeben."

Ich erwähne diese Taxe einmal, weil die dabei befolgten Grundsätze methodisch wichtig sind, und ferner, weil die Riemannschen Erfahrungen bis 1884, meine eigene praktische Tätigkeit in demselben Revier von 1889—1895, meine Taxe von 1896 auf Grund einer 13jährigen Grubenstatistik und meine jetzt vorliegende Begutachtung des ganzen Lahngebietes auf Grund einer anschließenden 7jährigen Statistik derselben und vieler anderer Gruben einander ergänzen und kontrollieren.

Für die soeben abgeschlossene Beurteilung der Nachhaltigkeit habe ich mich nun nicht mit dieser letzten 7jährigen oder mit der im ganzen bereits bearbeiteten 7 + 13 = 20jährigen Statistik begnügt, sondern habe zunächst die Produktionsstatistik aller größeren und auch vieler kleiner Gruben der Bergreviere Wetzlar, Weilburg, Diez und Dillenburg möglichst weit zurück verfolgt. Das gelang bis jetzt meist bis in die 50er Jahre zurück. Sodann habe ich die Berg-Revier-Statistik bis 1861, diejenige für das ganze Herzogtum Nassau bis 1828 zurück aufstellen können.

Im Gutachten selbst sagte ich hierüber:

„Will man sich nun trotz dieser Unberechenbarkeit der noch vorhandenen Lahneisenerze ein Bild von der Zukunft dieses Bergbaues machen, so kann das nur in der Weise geschehen, daß man an der Hand der bisherigen Gesamtleistung und des gegenwärtigen Standes der Bausohlen innerhalb der bergmännischen und geologischen Gesamtabbauhöhe die Zukunftsleistung zu schätzen versucht.

Demgemäß müssen wir festzustellen versuchen:

1. was der Lahnbergbau bis heute überhaupt geleistet hat, und
2. wo im Verhältnis zum Ganzen die Vergangenheit baute, wo die Gegenwart baut, und wo die Zukunft noch bauen könnte.

Eine Bestimmung der relativen Lage der gegenwärtigen Anschnittsstelle — oder Bausohle — ergibt, welcher Bruchteil oder welches Vielfache der bisher geleisteten Förderung wohl noch für die Zukunft zur Verfügung stehen dürfte.

Die Gesamtproduktion des Eisenerzbergbaues an der Lahn von 1828 bis 1903.
(Die geschätzten Zahlen sind eingeklammert.)

Land, Kreis oder Bergrevier		Roteisenstein	Brauneisenstein (und Spateisenstein im Revier Diez)	Summa Eisenerze	Manganerze
1. Herzogtum Nassau (bis 1860 einschließlich Revier Wiesbaden)	1828—1866	(3 358 924)*	(1 896 630)*	5 255 554	368 530
2. Altpreußischer Kreis Wetzlar (Reg.-Bez. Coblenz) (geschätzt)	1828—1840	(125 190)*	(66 510)*	(191 700)**	?
3. Altpreußischer Kreis Wetzlar (Reg.-Bez. Coblenz)	1841—1866	1 104 962	217 378	1 322 340	6 680
4. Hessisches Bergrevier Oberhessen (einschließlich Kreis Biedenkopf) (geschätzt)	1828—1866	?	(500 000)	(500 000)	?
Summa 1828—1866 (39 Jahre)		4 589 076	2 680 518	7 269 594	375 210
5. Preußisches Bergrevier Wetzlar (einschließlich Kreis Biedenkopf)	1867—1903	6 287 418	3 340 641	9 628 059	10 406
6. Preußisches Bergrevier Weilburg	1867—1903	4 666 627	4 059 154	8 745 806	313 808
7. - - Diez	1867—1903	931 514	2 470 105	3 401 619	35 398
8. - - Dillenburg	1867—1903	6 815 180	472 128	7 287 308	8 826
9. Hessisches Bergrevier Oberhessen (geschätzt)	1867—1890	—	(2 800 000)	(2 800 000)	(2 500
10. Hessisches Bergrevier Oberhessen	1891—1903	—	1 964 663	1 964 663	949
Summa 1867—1903 (37 Jahre)		18 700 739	15 106 691	33 827 455	371 887
Gesamtsumme 1828—1903 (76 Jahre)		23 289 815	17 787 209	41 097 049	747 097

* Geschätzt, d. h. die Summe „Eisenerze" wurde nach demselben Verhältnis geteilt, wie es sich aus der Summe der Positionen 6, 7 und 8, bezw. aus 5 ergibt.

** Geschätzt in der Annahme, daß Kreis Wetzlar in 1828—1840 im Verhältnis zu 1841—1866 ebensoviel leistete wie Herzogtum Nassau von 1828—1840 im Verhältnis zu 1841—1866.

Eine derartige Zukunftsschätzung wird der Wahrheit um so näher kommen, je genauer wir die bisherige Leistung im ganzen und im einzelnen anzugeben vermögen, und je sicherer die geologisch wahrscheinliche Verbreitung im Streichen und Fallen sowie die technische und kommerzielle Bauwürdigkeit erfaßt wird. Um ein Bild darüber zu bekommen, wie sich die bisherigen Produktionsgebiete zu den noch untersuchungs- und bauwürdigen Grubenfeldern verhalten, habe ich deshalb folgenden etwas mühsamen Weg einschlagen müssen:

Die Eisenerzstatistik des Oberbergamtsbezirkes Bonn verzeichnet (und veröffentlicht in der Preuß. Ministerial-Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen) seit dem Jahre 1854 regelmäßig die Jahresproduktion der bedeutenderen Eisenerzgruben. Solche Angaben seit 1849, hier und da ergänzt aus einigen anderen Quellen, habe ich in übersichtlichen Tabellen für jede Grube besonders zusammengestellt und dadurch zunächst ein sehr interessantes Bild über die Lebensfähigkeit und Gesamtleistung der einzelnen Gruben im Laufe von etwa 55 Jahren erhalten.

Indem ich nun ferner die bisherigen Baufelder sowie die noch heute in Betrieb stehenden Gruben auf großen Felderübersichtskarten i. M. 1 : 25000, d. h. auf Meßtischblättern einzeichnete, ergaben sich hieraus einmal die leistungsfähigen Erzzonen, die sogenannten Lagerzüge, ferner die ganz oder teilweis abgebauten Teile derselben und endlich die Lage und Ausdehnung der noch nicht abgebauten und der noch mehr oder weniger unverritzten Teile der Lagerzüge[7]).

Nach der früheren Anschauung über die Entstehung und Ausdehnung der nassauischen Roteisensteinlager, wonach diese mehr lokale, nicht notwendig zusammenhängende Umänderungen von Kalklagern oder sekundäre Konzentrationen des in den Schalsteinen und Diabasen enthaltenen Eisengehaltes sein sollten, hätten solche kartographischen Darstellungen der abgebauten Flächen wenig Zweck gehabt; denn jene Anschauung hätte keine zwingenden Schlußfolgerungen auf die Lücken zugelassen.

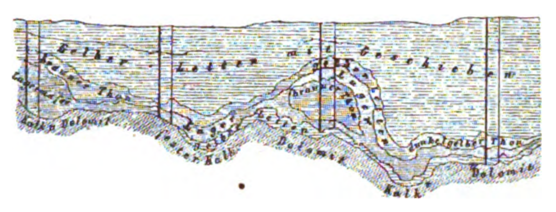


Fig. 56.
Älteres Profil der Grube Braune Liesel bei Niedergirmes, Bergrevier Wetzlar.
(Vergl. Z. f. pr. Geol. 1894 S. 52.)

Heute aber, wo wir uns die bekannten Roteisensteinlager gleichsam als Teile eines einst zusammenhängenden Flözes vorstellen müssen[8]), gewinnen diese kartographischen Produktionsübersichten einen großen Wert.

Leider können diese Einzelheiten hier vorläufig nicht veröffentlicht werden, und ich muß mich daher lediglich auf die Mitteilung der wichtigsten Resultate beschränken.

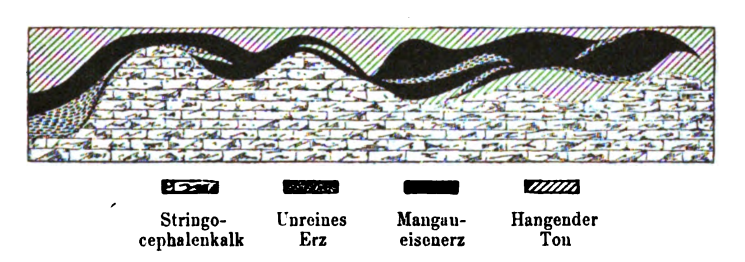


Fig. 57.
Manganeisenerz-Lager der Lindener Mark bei Gießen.
(Nach Fr. Beyschlag; vergl. Z. f. pr. Geol. 1897 S. 337.)

Die Tabelle II stellt zunächst einen Auszug aus meinen größeren, nach amtlichen Quellen zusammengestellten Produktionstabellen der einzelnen Reviere für jedes Jahr seit 1828 dar.

Die Art der Gliederung dieser Tabelle ist teils durch die politische Einteilung und Geschichte des Gebietes bedingt, teils durch den Umstand, daß die Unterscheidung zwischen Rot- und Brauneisenstein nicht für alle Reviere gleichmäßig weit zurückreicht.

Aus dieser Tabelle geht nun folgendes über die Gesamtleistung des Eisen- und Manganerzbergbaues an der Lahn im Laufe des für die Eisenindustrie wichtigsten Jahrhunderts hervor[9]).

---

7) Die Lagerzüge sind zwar auch aus den kleineren Lagerstättenkarten i. M. 1 : 80 000 ersichtlich, welche den Bonner Revierbeschreibungen beigegeben sind, erst größere Karten i. M. 1 : 25 000 gestatten aber die Einzeichnung der Markscheiden, des genaueren Lagerstreichens und der Stollenlinien. Auch den wenigen aus diesem Gebiete bis jetzt vorhandenen geologischen Spezialkarten bezw. Lagerstättenkarten i. M. 1 : 25 000 fehlen noch die Markscheiden, sodaß man, was doch so wichtig wäre, noch nicht die Grubenstatistik mit der publizierten geologischen Lagerstättenkarte in direkte Beziehung bringen kann.

8) Vergleiche hierzu besonders die Figuren 49 und 55, welche den Flözcharakter des Haupteisenerzhorizontes recht deutlich erkennen lassen.

9) Die Leistungen vor 1828 sind zwar, da die Eisenerzgewinnung und -verarbeitung in den alten Waldschmieden Nassaus weit zurückreicht, nicht unerheblich, können aber gegenüber der neueren Zeit quantitativ nicht sehr ins Gewicht fallen.

Der Lahnbergbau hat seit dem Jahre 1828, also in den letzten 76 Jahren, 41 Millionen Tonnen Eisenerz geliefert.

Das Revier Oberhessen, für welches mir die älteren Zahlen einstweilen fehlen, ist hierbei nur schätzungsweise mitgerechnet. Dagegen ist hierin für die Zeit von 1828 bis 1860, für welche nicht die Zahlen der einzelnen Reviere, sondern nur diejenigen für das ganze damalige Herzogtum Nassau vorhanden sind, die verhältnismäßig unbedeutende Eisenerzförderung des Bergreviers Wiesbaden mit enthalten, welche, weil vom Südabhange des Taunus stammend, nicht mehr zum Lahngebiet gehört.

Von diesen 41 Millionen Tonnen Eisenerz sind 7 Millionen in den 39 Jahren von 1828 bis 1866 und 34 Millionen in den 37 Jahren 1867 bis 1903 gefördert worden.

Für jene 7 Millionen aus 1828 bis 1866 ergibt die nassauische Statistik keine Trennung von Rot- und Brauneisenstein; die 34 Millionen aus 1867 bis 1903 aber setzen sich zusammen aus beinahe 20 Millionen Tonnen Roteisenstein und etwas über 14 Millionen Tonnen Brauneisenstein (einschließlich 2 bis 3 Proz. Spat- und Toneisenstein, im Bergrevier Diez gefördert).

Auf die einzelnen Reviere verteilen sich diese 34 Millionen Eisenerz aus 1867 bis 1903 folgendermaßen:

Wetzlar förderte rund 10 Millionen,
Weilburg - - 9
Diez - - 3
Dillenburg - - 7
Oberhessen - - 5

Nimmt man für die Jahre 1828 bis 1866 in den nassauischen Revieren dasselbe Verhältnis von 2 : 1 zwischen Rot- und Brauneisenstein an, so setzt sich also die 76jährige Gesamtleistung des Lahnbergbaues von 41 Millionen Tonnen Eisenerz aus rund 23 Millionen Tonnen Rot- und 18 Millionen Tonnen Brauneisenstein zusammen.

Hierzu kommen noch eine knappe Million Tonnen Manganerze, und zwar bis 1866 annähernd ebensoviel als seit 1867."

Im Anschluß an diese Darstellung meiner im vorliegenden Lahn-Gutachten befolgten Methode möchte ich nun einige Vorschläge etwas näher begründen, welche ich in der dem Herrn Reichskanzler eingereichten Denkschrift machte.

Die Lagerstätte eines nutzbaren Minerals ist ein geologischer Körper, welchen der Bergmann abbaut. Größe, Form, Lagerung und Inhalt dieses Körpers interessieren uns, denn daraus ergeben sich Menge, Gewinnbarkeit und Art des brauchbaren Minerals. Um diese Verhältnisse klar zu übersehen, müssen wir sie kartographisch darstellen, d. h. wir müssen die bergmännischen Leistungen und die geologischen Verhältnisse auf einer Karte zu vereinigen suchen.

Zu diesem Zwecke ist vor allem nötig, — ja, es sollte eigentlich ganz selbstverständlich sein — daß die geologischen Behörden auch die Karten der Bergbehörden, vor allem also die sog. Mutungs-Übersichtskarten besitzen und ein Grubenkataster führen, und daß andererseits die Bergbehörden auch die geologischen Verhältnisse auf ihre Karten übertragen. Außerdem sollten bei beiden Behörden auch Produktionskarten eingerichtet werden, welche sowohl die jährliche Durchschnittsleistung wie auch die bisherige Gesamtleistung einer Lagerstätte veranschaulichen.

Aus diesen beiden Momenten — der geologisch festgelegten Gesamtform und aus der bergmännisch festgestellten bisherigen Gesamtleistung einer Lagerstättengruppe, ergibt sich dann — natürlich unter Beachtung aller möglichen, die Bauwürdigkeit bedingenden Nebenumstände — der noch zur Verfügung stehende Lagerstätten vorrat.

Wie steht es gegenwärtig z. B. mit unserer Eisenerz-Inventur? Im vorigen Jahre erschien (in C. Heymanns Verlag) als 3. Heft des fünften Bandes der im Reichsamt des Innern zusammengestellten „Berichte über Handel und Industrie" eine Arbeit unter dem Titel „Das Roheisen unter Mitberücksichtigung seiner weiteren Verarbeitung. Erster Teil. Die einzelnen Produktionsländer". Die Seiten 89 bis 160 behandeln Deutschland, der Abschnitt I, B, S. 98—107 mit Tabellen V—X „Gewinnung und Verbrauch von Eisenerz und anderen Rohmaterialien der Hochofenindustrie". Hier finden sich die folgenden knappen Angaben, und zwar fast nur nach Schrödters bekannter Arbeit vom Jahre 1896:

„Lothringen-Luxemburg.

Das abbaufähige Minetteareal Lothringens betrug im Jahre 1896 rund 41400 ha, dasjenige Luxemburgs 3666 ha. Den Minettevorrat Lothringens schätzte man 1896 auf rund 3200 Millionen Tonnen und nahm an, daß er bei der derzeitigen Förderung noch für rund 800 Jahre reichen würde.

Dem Tonnenwerte nach stehen die Erzprodukte Elsaß-Lothringens und Luxemburgs sehr tief und weit unter dem Gesamtdurchschnitt: der Erzwert pro Tonne in Deutschland insgesamt stellte sich 1900 auf 4,09 M., in Elsaß-Lothringen dagegen auf nur 2,87 M. und in Luxemburg auf 2,24 M.

Westfalen. Siegerland.

Was die Menge der vorhandenen abbauwürdigen Materialien angeht, so kann man annehmen, daß die edlen Mittel in die ewige Teufe niedersetzen. Etwa $^2/_3$ der Förderung wird in den Hochöfen des Siegerlandes verbraucht, der Rest geht zum größten Teil an den Rhein und an die Ruhr. Die Hochwertigkeit der Siegerländer Erze zeigt sich darin, daß der Durchschnittswert pro Tonne Erz aus dem Regierungs-

bezirk Arnsberg für 1900 auf 11,68 M. angenommen wird.

Rheinland. Hessen-Nassau.

Eine zuverlässige Schätzung der im Lahn- und Dillgebiet vorhandenen Mengen ist nicht bekannt; es läßt sich indessen gleich wie beim Siegerland die jetzige Förderung voraussichtlich auf absehbare Zeit aufrecht erhalten, vorausgesetzt, daß derart genügender Absatz vorhanden, daß auch ärmere Erze die gerade im Lahn- und Dillgebiet infolge der oft erheblichen Landtransporte von der Grube bis zur Eisenbahnstation nicht geringen Beförderungskosten zu tragen vermögen. Denn während früher die Erze in den Holzkohlenöfen des Distrikts selbst geschmolzen wurden, vermögen heute die dortigen Kokshochöfen nur noch etwa ein Viertel der gesamten Förderung aufzunehmen, und der Rest wird nach Westfalen und dem Niederrhein, ja nach der Saar, Lothringen und Luxemburg, nach Belgien und Frankreich abgesetzt. Die Lahnerze sind sehr hochwertig = 11,57 M. pro Tonne im Jahre 1900; auch die Dillerze im Regierungsbezirk Wiesbaden übertreffen mit 9,22 M. den Reichsdurchschnittswert noch sehr erheblich.

Hannover.

Die wichtigsten Vorkommen sind diejenigen der Gruben Bülten, Adenstedt und Mathilde in der Nähe von Ilsede und am Hüggel, einem Höhenzuge, der dem westlichen Teil des Teutoburger Waldes nördlich vorgelagert ist.

In beiden Gruben sind die Erzvorräte sehr reiche.

Der durchschnittliche Erzwert pro Tonne in den Regierungsbezirken Hildesheim und Osnabrück stellte sich 1900 auf 3,83 M.

Schlesien.

Die Verbreitung des Eisenerzes in Oberschlesien ist räumlich eine sehr weite. Es handelt sich fast stets um Brauneisenerz; Magneteisenstein und sonstige Erze kommen daneben kaum in Betracht.

Die Bewertung des Erzes stellt sich für die Provinz insgesamt auf 6,51 M. pro Tonne, für den Regierungsbezirk Oppeln aber, wo mehr als $^9/_{10}$ des Erzes gefördert wird, auf nur 5,86 M.; das restierende Zehntel, das weit höher bewertet wird, nämlich mit 12,88 M. pro Tonne, wird in den Regierungsbezirken Breslau und Liegnitz, also nicht unbeträchtlich entfernt von dem Hauptgebiete der schlesischen Montanindustrie, gefördert. Wie dargelegt, geht die oberschlesische Erzförderung zurück, und die Industrie muß deshalb in zunehmendem Maße ausländisches Erz beziehen.“

Das ist alles, was im Jahre 1903 eine Spezialpublikation des Reichsamts des Innern über die deutschen Eisenerzvorräte und ihre Bewertung anzuführen weiß! Deutlicher, meine ich, kann die Berechtigung meiner Vorschläge nicht bewiesen werden. Wie anders könnte ein solcher amtlicher Bericht aus dem Reichsamte über einen für die deutsche Wirtschaftspolitik höchst wichtigen Gegenstand aussehen, wenn von Reichs wegen den deutschen geologischen Landesanstalten, Bergbehörden und statistischen Ämtern einheitliche Lagerstätten-Bewertungen aufgetragen werden könnten!

Gerade daß im Reichsamt des Innern solche Zusammenstellungen versucht werden, beweist, daß man hier eine Lücke empfindet; wie ein solcher Versuch aber ausfällt, zeigt, daß hier ein Mangel an organisatorischem Zusammenarbeiten der staatlichen Einzelbehörden vorliegt. Bei und zwischen diesen befindet sich, sozusagen, viel verwertbares Material in Lösung, das nur eines richtigen Krystallisationspunktes bedarf, um sofort zu einem prächtigen Gebilde auszukrystallisieren.



Alluv. a Dammerde.
Diluv. { b Verschieden gefärbte Lehme, z. T. tonig. / c Flußschotter, Kies mit Bauxitgeröllen. / d Tonig verunreinigtes Brauneisen. / f Taube tonige Nester in d. } (d, f: Sekundäre Lagerstätte.)
Tertiär { g Basalttuff. / h Brauneisensteintrümer u. -krusten, durch Mangangehalt dunkel gefärbt. } (g, h: Primäre Lagerstätte.)

Fig. 58.
Profil der Brauneisensteingrube Ernestine bei Nieder-ohmen unfern Gießen im Vogelsberg.
(Nach Fr. Beyschlag; vergl. Z. f. pr. Geol. 1898 S. 94; auch 1904 S. 360.)

Soviel über die Methode, die meines Erachtens in solchen Fällen schwieriger, eine Berechnung ausschließender Schätzungen allein zum Ziele führen kann. Die Ausführung selber konnte im vorliegenden Falle wegen des Fehlens vollständiger statistischer und kartographischer Unterlagen nur eine sehr mangelhafte sein und demgemäß das Resultat nur ein annähernd befriedigendes, mehr ein die Wahrheit andeutendes als ein endgültig beweisendes.

Ich habe zwar, wie oben berichtet wurde, wenigstens für die Bergreviere Wetzlar und Weilburg fast die ganze, für die Bergreviere Diez und Dillenburg wenigstens die wichtigste

Grubenstatistik über 50 Jahre im einzelnen zusammenstellen können; ich habe auch die Situation der Hauptgrubenfelder der Reviere Wetzlar und Weilburg auf Karten i. M. 1 : 25 000 aufgetragen, habe dadurch die Hauptproduktionsorte geologisch festgelegt und diese selbst durch einige Profile erläutert. Aus all diesen Daten konnte ich einen Eindruck und eine Überzeugung gewinnen und durch einen Bericht hierüber versuchen, auch bei anderen Eindruck zu machen und eine ähnliche Überzeugung zu erwecken, aber eine wirkliche Schätzung der Eisenerzvorräte des Lahngebietes konnte ich nicht wagen[10]).

Vielleicht sagt man, daß eine genauere Schätzung auch gar nicht nötig sei, und daß ein derartiges allgemeines Urteil über die Zukunft des Lahnbergbaues ja vollkommen genüge. Das trifft jedoch aus zweifachem Grunde nicht zu.

Erstens wird nur eine auch im einzelnen genauere Schätzung diejenigen wirklich überzeugen, welche bisher grundsätzlich oder aus geschäftlichen Interessen dem Lahnbergbau eine sichere Nachhaltigkeit und Entwickelungsfähigkeit absprachen, und zweitens liegen — wie ich das auch schon in der Denkschrift, S. 9, aussprach — Zweck und Ziel solcher Schätzungen schließlich gar nicht in irgend einer großen Endzahl oder in einem allgemeinen Endurteil, sondern vielmehr in der Aufklärung der Lagerstättenverhältnisse, welche die Begründung im einzelnen zu verbreiten imstande ist. So wird z. B. schon die eingehendere Beschäftigung mit den Lagerstättenverhältnissen Nassaus, mit den geologischen wie mit den rechtlichen Grundlagen der dortigen Eisenindustrie unzweifelhaft einigen Nutzen bringen — einen Segen, der schließlich ganz unabhängig ist von jenem Endurteil, ja der selbst dann besteht und weiter wirkt, wenn das Endurteil einmal als falsch erkannt werden sollte. So hängt denn also, kurz gesagt, der Segen nicht — oder weniger — vom richtigen Urteil, sondern von der ehrlichen Arbeit ab.

[10]) Der Kern der Beweisführung war für den wichtigen Roteisenerzbergbau kurz folgender:

1. Die Hauptgruben haben a) schon eine große Nachhaltigkeit bewiesen, denn sie stehen schon über 50, z. T. über 60 und 70 Jahre in ununterbrochener Förderung — Beweis: geschichtlich-statistischer Rückblick —, und sie zeigen b) gute Zukunftsaussichten bezüglich Streichen, Fallen und Qualität; — Beweis: eigene Kenntnis der Gruben und vorliegende Profile; siehe Fig. 49—55.

2. Zwischen den Hauptgruben liegen noch größere Flächen, die, weil die Roteisensteine nach neuerer wissenschaftlicher Forschung ihrer Natur nach längs gewisser Linien gleichmäßig auftreten, sicher auf Erschließung neuer Hauptgruben rechnen lassen; — Beweis: meine Felderübersichtskarten und die neuste geologische Literatur; vergl. Anm. 1 u. 8 des Gutachtens.

3. Hieraus, d. h. aus den gegenseitigen Beziehungen zwischen dem geschichtlich-statistischen Rückblick, dem gegenwärtigen Stande der Gruben (Profile!) und den Felderkarten einerseits und der neueren geologischen Anschauung anderseits, folgt: a) eine sichere Nachhaltigkeit der bestehenden Gruben in streichender, fallender oder querschlägiger Richtung; b) eine weitere Entwickelungsfähigkeit des Roteisenerzbergbaus durch Erschließung neuer Hauptgruben, wenn die Bergbautreibenden die für einen rationellen Bergbau erforderlichen Mittel aufwenden, und billige Frachtgelegenheiten eine lohnende Verwertung der gewonnenen Bodenschätze ermöglichen.

IV. Bergwirtschaftliche Lehre und Forschung im Studienplan der Bergakademie.

Nach allem Gesagten dürfte es kaum noch zweifelhaft sein, daß gerade in der Gegenwart ein lebhaftes Bedürfnis nach vertieften bergwirtschaftlichen Aufnahmen und Studien vorliegt.

Wie sind nun Vortrag und Lehre an einer Bergakademie zu gestalten, um jenen Forderungen unserer Zeit gerecht zu werden?

Wissenschaftliches Denken und die wissenschaftliche Pflege eines Sondergebietes menschlicher Interessen erfordert dreierlei[11]):

1. Ein durch die Außenwelt bezw. durch die tatsächlichen Verhältnisse gegebenes Material.

2. Eine systematische Sammlung und Verarbeitung dieses Materials.

3. Eine Grundwahrheit, aus welcher sich eine streng logische Gliederung des betreffenden Erkenntnisgebietes ableiten läßt.

Also: Reichtum der Außenwelt und ein offenes Auge dafür — Fleiß beim Sammeln und eine begeisterte Arbeitsfreudigkeit dazu — sowie Logik bei der Gliederung und streng wissenschaftliche Vorurteilsfreiheit — dieses Dreigestirn muß auch eine akademische Bearbeitung der Bergwirtschaft und Montanstatistik erleuchten.

Material bietet sich uns in buntester Menge dar. Das ganze Gebiet der praktischen Geologie, abgestuft nach verschiedenen Stoffen, nach verschiedenen Ländern und nach verschiedenen Zeiten, in buntem Gewebe mit einander verknüpft und verwoben durch die verschiedensten Interessen aller produzierenden Gewerbe, breitet sich wie ein unermeßliches Arbeitsfeld vor uns aus. Die höchsten Staatsinteressen und soziale Prinzipien wetteifern hier mit den weitgehendsten Einzelrechten und individueller Gestaltungskraft um

[11]) Ähnliches führte am 7. November 1903 Joh. Fr. Schär gelegentlich des Antrittes der ersten ordentlichen Professur für Handelswissenschaften in Zürich aus.

unsere Beachtung. Jede Woche häuft zu der vorhandenen wissenschaftlichen Literatur neue Berge, jeder Tag liefert im wirtschaftlichen Interessenkampfe eine Flut von Aufsätzen, Vorträgen, Diskussionen, Berichten, statistischen Notizen und tendenziösen Interpretationen in der Tagespresse, in Vereinen, Syndikaten, Handelskammern und Parlamenten.

Nach welchem System soll dieses überreiche Material gesammelt und beherrscht werden? Mit den bescheidenen Kräften und Mitteln des Einzelnen sammele ich seit jetzt 15 Jahren in dieser Richtung und habe im vorigen Jahr einen ersten systematischen Versuch gewagt mit dem die letzten 10 Jahre umfassenden Bande I der „Fortschritte der praktischen Geologie“. Die Einleitung und Inhaltsübersicht hierzu besagen das Nähere. — Einen zweiten, hieran anschließenden Versuch stellt eine auf S. 18 und 19 der Denkschrift gegebene Tabelle dar, welche ich hier behufs weiterer Diskussion wiedergebe. Zur Erläuterung füge ich den Abschnitt IIc: „Der Beamtenkörper“ (jener mir vorschwebenden Aufnahme) hinzu:

„Da die allseitige bergwirtschaftliche Bearbeitung eines Gebietes oder eines Minerals methodisch und fachwissenschaftlich sehr verschiedene Arbeitsweisen voraussetzt, so ist der Beamtenkörper aus Vertretern verschiedener Berufe, Wissenschaften und Fakultäten zusammenzusetzen.

Um ferner jedem reiferen Mitgliede in seinem Fach ein gewisses selbständiges Schaffen zu sichern, so ist die ganze Körperschaft in eine Reihe von Abteilungen, etwa 6, mit Abteilungsvorstehern von gewisser Selbständigkeit innerhalb des von der Direktion aufgestellten jeweiligen Arbeitsprogrammes zu gliedern.

Diese Abteilungen sind — wie es beispielsweise die Tabelle auf S. 18 u. 19 in 12 Spalten für 6 Abteilungen veranschaulicht — etwa folgendermaßen zu gliedern:

1. In mineralogischer oder stofflicher Beziehung, d. h. nach gewissen, praktisch zusammengehörigen Gruppen von nutzbaren Mineralien. Vergleiche Spalte 1 der Tabelle mit den Haupt-Mineralien u. s. w., denen in Spalte 2 die zugehörigen Produkte oder Industrien und in den Spalten 3 und 4 die verwandten Neben-Mineralien mit ihren Produkten angegliedert sind. (Genauer ergibt sich die Aufgabe der einzelnen Abteilungen aus der Beantwortung der auf S. XVII der „Fortschritte“ aufgestellten 8 Fragen, die auf S. XIX als „spezielle Bergwirtschaft“ näher erläutert wurden.

2. In geographischer oder räumlicher Beziehung, d. h. nach gewissen Provinzen oder Teilen von Deutschland (Spalte 5), nach Hauptgebieten des Auslandes (Spalte 6) und nach Nebenbezirken des In- und des Auslandes (Spalte 7 und 8) — je nach der Bedeutung, welche die einzelnen Gebiete für die einzelnen Mineralgruppen in Spalte 1 und 3 haben, oder nach sonstigen, mehr persönlichen Rücksichten bei der Arbeitsverteilung. (Die zehn Fragen, welche auf S. XVI zusammengestellt und auf S. XVIII der „Fortschritte“ als „regionale Bergwirtschaft“ näher besprochen wurden, zeichnen den einzelnen Abteilungen die Aufgabe in dieser Richtung genauer vor.)

3. In methodischer Beziehung. Da, wie oben erwähnt, der Beamtenkörper nicht nur aus Geologen und Bergleuten, sondern auch aus Vertretern einiger anderer Disziplinen zusammengesetzt sein muß, so sind letztere teils als Vorsteher, teils — wenn jünger oder nur nebenamtlich beschäftigt — als Assistenten denjenigen Abteilungen zuzuteilen, welchen sie sachlich oder persönlich näher stehen, also etwa in der durch die Spalten 9 und 10 angedeuteten Weise.

4. In dienstlicher Beziehung. Besondere Verwaltungs- oder Verkehrsaufgaben der einzelnen Abteilungen innerhalb und außerhalb der geologischen Landesanstalt sind ebenfalls aus sachlichen Gründen oder nach persönlichen Befähigungen und Neigungen zu verteilen, also etwa so, wie es die Spalten 11 und 12 der Tabelle angeben.

Diese Organisations-Tabelle soll kein starres Schema sein, sondern will nur als Beispiel einen Überblick der vielseitigen Gesamtaufgabe erleichtern. Sie will zeigen, wie trotz dieser Vielseitigkeit einer bergwirtschaftlichen Aufnahme doch sachliche, räumliche, methodische und dienstliche Zusammenhänge bestehen, die von einer guten Organisation benutzt werden müssen, um die vielseitige und deshalb schwierige Aufgabe doch allseitig und weitblickend zu lösen.

Durch Vermehrung oder Verminderung der Abteilungen kann das Arbeitsprogramm dem jeweiligen Etat und dem zur Verfügung stehenden Personal angepaßt werden; auch brauchen die einzelnen Abteilungen nicht gleichzeitig zu arbeiten, sondern können je nach den herrschenden Umständen nacheinander, zeitweilig, vielleicht auch in regelmäßiger Wiederkehr organisiert werden.“

Zur weiteren Erläuterung dieser Tabelle möchte ich hier die Arbeitsweise der Kohle-Eisen-Abteilung etwas näher schildern und den Fall setzen, daß sie die Nachhaltigkeit des Lahnbergbaues zu beurteilen hätte.

Der Abteilung ständen greifbar zur Verfügung oder wären schnell erreichbar:

1. Ein Grubenkataster des ganzen Lahngebietes, woraus für jede einzelne Grube bisherige jährliche Leistung, Qualitäten der Förderung und Stand der Abbausohlen nebst einigen geologischen Profilen zu entnehmen wären; ferner Besitz-, Nachbar- und Transportverhältnisse, event. auch Anlagekosten.

2. Eine bergmännisch-geologische Felderübersichtskarte i. M. 1 : 25 000, auf welcher Lage und Gruppierung der leistungsfähigen Gruben, die Lagerzüge, einige Bohr- und sonstige Aufschlüsse, die bekannten

	Mineral, Produkt oder Industrie der Abteilung.				Geographischer Bezirk der Abteilung.				Beruf der Abteilungs-Mitglieder		Besondere Aufgaben und Verkehrsbereich der Abteilung	
	Haupt-		Neben-		Hauptbezirk		Nebenbezirk					
	Mineral Metall Gestein	Produkt Industrie	Mineral Metall Gestein	Produkt Industrie	des Inlandes	des Auslandes	des Inlandes	des Auslandes	des Vorstehers	der Assistenten	innerhalb der geologischen Landesanstalt	außerhalb der geologischen Landesanstalt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I.	Kohle Eisen	Brikett- u. Teer-industrie Eisen- u. Stahl-industrie	Graphit Torf Mangan, Chrom, Titan	Torf-verwertung Eisen-legierungen	Westfalen Nassau Ober-schlesien	Groß-britannien und Indien	Sachsen	Schweden und Norwegen	Berg-mann	Eisenhütten-mann Ingenieur Markscheider	Technische Sammlung (Museum) Markscheiderei Grubenriß-Sammlung	Oberbergamts-Markscheider Bergbau-Vereine Tarifwesen Eisenbahn-direktionen
II.	Gold Silber	Edelmetall-industrie Münzwesen	Tellur Platin und Platin-metalle Quecksilber		Mittel-Deutsch-land (König-reich Sachsen)	Nord-amerika		Südafrika West-australien	National-ökonom	Geograph Kartograph	Kartensammlung Mutungs-Übersichtskarte	Reichsamt des Innern Bankwesen Handelskammern Geographische Vereine
III.	Blei Kupfer Zink Zinn	Metallurgie Elektrotechnik Metallindustrie	Nickel, Kobalt Wolfram, Uran Antimon, Arsen Wismut, Schwefel Schwefelkies Beauxit	Chemische Industrie der Metalle Schwefel-säure Aluminium	Rhein-provinz Nieder-schlesien	Frank-reich Belgien Süd-amerika	Ober-schlesien Mansfeld	Schweiz Spanien Portugal	Geologe oder Minera-loge	Erzbergmann und Hüttenmann Historiker	Erzlagerstätten-Sammlung Bergbau-geschichte Bibliothek Archiv	Metallmarkt Erzhandelsfirmen Archive und Bibliotheken der Oberbergämter etc.
IV.	Steinsalz Kalisalze	Chemische Industrie der Alkalien Landwirtschaft	Magnesium Bor Salpeter Phosphorit	Künstliche Dünger Moorkultur	Nord- und Ost-Deutsch-land	Rußland Asien	Provinz Sachsen Thüringen	Chile	Geologe	Chemiker Agronom	Laboratorium Flachlands-Abteilung	Chemische Großindustrie Landwirtschafl. Vereine und Hochschulen
V.	Ton, Kalk Bausteine Edelsteine	Ziegel, Mörtel, Zement Baumaterial Schmuckmaterial	Sand, Kaolin Flußspat, Schwerspat Strontianit Magnesit Halbedelsteine	Keramische Industr. u.s.w. Glimmer, Asbest Edelerden Bernstein	Süd-Deutsch-land (Bayern)	Afrika Öster-reich-Ungarn Italien		Balkan-staaten	Bau-ingenieur oder Petro-graph	Jurist oder Statistiker	Baumaterial-Sammlung Bergrecht	Technische Hochschulen Technische Ver-suchsanstalten Oberbergämter
VI.	Erdöl Wasser	Industrie der Kohlenwasser-stoffe Wasserversorg. Tiefbau, Tunnelbau	Naturgas Erdwachs Mineralquellen Kohlensäure	Bäderwesen Heilquellen	Elsaß-Lothringen	Australien	Hannover	Galizien Rumänien Penn-sylvanien	Geologe	Bohr-ingenieur (Maschinen-ingenieur)	Formations-Geologie Bohrapparate	Gesundheitsamt Gemeinden Fiskalisches Bohrwesen Bohrfirmen

tektonischen Störungslinien, Verkehrswege, — kurz alles das verzeichnet ist, was heute bereits die guten Flözkarten Westfalens und Oberschlesiens bieten.

3. Die geologischen Ergebnisse und Belegstücke der Spezialaufnahme im Gebiet, in der Nachbarschaft, in analogen Devongebieten Deutschlands und der Nachbarländer und in ähnlichen oder konkurrierenden Gebieten des Auslandes.

4. Vergleichende Tabellen über Förder-, Transport- und Verhüttungskosten der in Deutschland zur Verarbeitung gelangenden Eisenerze.

5. Eine historische Tabelle über den Entwickelungsgang der nassauischen Eisenindustrie, woraus jährliche Leistung an Roh-, Mittel- und Fertigprodukten, Einfluß der Verhüttungsverfahren, der Tarifänderungen, der Preise, der Krisen, der Zollpolitik und der sonstigen Konjunkturfaktoren ersichtlich sind.

6. Ähnliche Daten über den Manganerzbergbau des Lahngebietes und Deutschlands überhaupt.

Auf Grund solcher Materialien wäre, wenn nun die Frage der Lahnkanalisierung bezüglich ihres Nutzens für Erhaltung und Hebung der nassauischen Eisenindustrie entschieden werden sollte, die Urteilsbildung verhältnismäßig einfach. Und nicht nur das! Der ständige Verkehr zwischen der bergwirtschaftlichen Reichsaufnahme einerseits und den verschiedenen Landesbehörden, Reviervertretungen, Vereinen, Industriefirmen und Einzelbesitzern andrerseits, sowie die zur Zeit besonderer Entscheidungen lebhafteren, von jener Reichsbehörde ausgehenden Fragen, Anregungen und Aufklärungen würden auf den gesamten nassauischen Bergbau und auf die damit zusammenhängenden Industrien einen sehr fördernden und belebenden Einfluß ausüben, der das Leben und den Verkehr im ganzen Gebiet heben könnte.

Das hiermit versuchte und durch das Beispiel der nassauischen Eisenindustrie illustrierte System bedarf natürlich der Weiterentwickelung; welche Grundwahrheit aber soll uns hierbei als Beherrscherin einer streng logischen Gliederung leiten? Welcher Art sind überhaupt die Grundlagen der Bergwirtschaftslehre in unserem Sinne? Soll mit der Statistik die Mathematik vorherrschen? Oder mehr die geographischen Grundbegriffe mit ihren regionalen Gliederungen und deren Verkehrsbeziehungen? Oder mit der Mineralogie und geologischen Genesis mehr die chemische Stofflehre? Oder mehr eine historische Auffassung alles wirtschaftlichen Lebens, Wachsens und Verfallens, — und welche historische Auffassung? Herrscht ein blindes Geschehen, — oder ein von Gott begnadetes staatliches Eingreifen mit bestimmtem Zweckbewußtsein, — oder eine Entwickelung aus dem Innern der Verhältnisse heraus zur bodenständigen, heimatsfreudigen Blüte, Fruchtentwickelung und Samenstreuung in alle Winde?

Ich neige zu dieser historisch-geographischen Entwickelungsauffassung.

Versuchen wir, vom modernen Entwickelungsstandpunkt die Bergwirtschaft historisch-geographisch zu erfassen:

Eine bergmännische Industrie ist mehr als jede andere Industrie eine geologisch, also lokal, bedingte geographische Erscheinung. Sie steht da wie ein Baum: die nutzbare Lagerstätte ist dessen natürliche Wurzel; Stamm und Geäste sind die kulturellen Einrichtungen des Menschen, der Wetterwechsel der Konjunkturen und die Stürme der Krisen begünstigen sein Wachstum, kräftigen seinen Widerstand oder knicken ihn. Doch kann er — oft nach Jahrhunderten — neu emporsproßen, wenn die Wurzel — die Lagerstätte — gesund ist; endlich aber erstirbt er ganz, wenn die Wurzelenden — der Abbau — in tötende Regionen dringen oder ganz verdorren.

Der Staat aber soll der pflegende Gärtner des Parkes sein, nicht mehr und nicht weniger; und die Bergakademien sollen die Gärtner-Gehülfen heranbilden.

Deutschland ist ein großer und schöner Park dieser Art, teils voll herrlicher uralter Baumgruppen, doch auch mit schell emporgeschossenen, junggrünen Stämmen und mit reichlichem Unterholz mannigfach durchsetzt. Der Gärtner hat ein bald weit-, bald engmaschiges Netz von rieselnden Bächen angelegt und hat es — wie der Staat mit den Eisenbahnen und Wasserwegen — hiermit vornehmlich in der Hand, dort befruchtend nachzuhelfen und hier den Säftedrang zu mäßigen.

Ähnlich ließe sich dies Gleichnis noch weit ausspinnen. Für die wissenschaftliche Systematisierung und akademische Pflege der Bergwirtschaft aber möchte ich aus jener Auffassung folgende leitende Grundgedanken auslösen:

1. Ich fasse die menschliche Kultur auch nur als eine Naturerscheinung auf; demgemäß ist nicht nur die natürliche Entstehung, sondern auch der künstliche Abbau von Lagerstätten naturwissenschaftlichen Gesetzen gewisser Art unterworfen, auch wenn wir diese Art nicht natur-, sondern kulturgeschichtliche Prinzipien nennen.

2. Die rein naturwissenschaftliche Auffassung der Bergwirtschaft bezieht sich min-

destens auf alle geographischen Bedingungen im weiteren Sinne, also einschließlich der geologischen und mineralogischen.

3. Die kulturgeschichtliche Auffassung der Bergwirtschaft bedingt eine historische Behandlungsweise unter dem Gesichtswinkel der Entwickelung aus sich heraus. Mir ist daher eine Pflege der Bergwirtschaft nur durch eine bergbaugeschichtliche Betrachtungsweise denkbar. Die gegenwärtigen Wirtschaftsverhältnisse sind nicht etwas unveränderlich Gegebenes, sondern etwas eben erst Gewordenes, das sich von heute auf morgen schon wieder verändert. Wir können nichts Bleibendes erfassen, sondern immer nur einen zeitweiligen Querschnitt, sozusagen eine augenblickliche Bausohle; die Verhältnisse vorher, auf oberen Sohlen waren andere, die Bedingungen nachher, auf tieferen Sohlen werden wieder andere sein. Wir können — auch statistisch — nur Momentbilder erhaschen; wenn wir diese aber zahlreich, in richtigen Intervallen und genau aufnehmen und dann in geeigneter Weise reproduzieren, so erhalten wir ein wirklich lebendes, kinematographisches Bild. Die Zuckungen — infolge der Intervalle — darin werden wir nie vermeiden können, aber dennoch kann das Auge — das geistige noch besser als das körperliche — den Fluß der Dinge, das Geschehene, kurz das Leben, die Entwickelung erkennen. In dieser historischen kinematographischen Aufnahme und Vorführung erhält also die statistische Zahl eine ganz andere Bedeutung, einen erhöhten Reiz, eine schlagendere Beweiskraft. Nicht auf die Zahl an sich, sondern auf die Reihe von Zahlen kommt es an, nicht auf den Punkt im Diagramm, sondern auf die Linie, auf die Kurve mit ihren Steigungen und Wendungen, Tälern und Höhen. —

Die Lagerstätten-Schätzung nach der hier vorgetragenen Methode und mit dem hier in den Vordergrund gestellten aufklärenden und anregenden Zweck ist also schließlich gleichbedeutend einer bergwirtschaftlichen Studie; sie ist nur das praktisch greifbare Schlußresultat einer vertieften montanstatistischen Aufnahme, welche die der Geschichte angehörenden Leistungen der Vergangenheit an dem technischen und wirtschaftlichen Stande der Gegenwart mißt und mit Hülfe der praktischen Geologie die Zukunft eines Lagerstätten-Reviers und seiner bergmännischen Kultur zu entschleiern versucht.

Sind die Roteisensteinlager des nassauischen Devon primäre oder sekundäre Bildungen?

Von

Bergreferendar **F. Krecke.**

Als vor einigen Jahrzehnten der nassauische Eisensteinbergbau in manchen Distrikten beim Abbau der Roteisensteinlager bis auf die Talsohlen gediehen war, machte sich unter den Bergwerksbesitzern eine Strömung geltend, die dahin ging, alle weiteren Versuchsarbeiten zum Aufschluß der Lager in größeren Teufen als aussichtslos zu bezeichnen. Diese Ansicht stützte sich auf die Gutachten einiger Montangeologen, die unter der Annahme metasomatischer Lagerbildung die Theorie aufstellten, daß die Roteisensteinlager nur bis zu dem Punkte niedersetzen könnten, bis zu dem eine Zirkulation von Tagewässern stattfinde. Manche blühende, ertragreiche Grube war ihrer Außerbetriebsetzung nahe, als einige von unternehmenden Besitzern niedergebrachte Bohrungen von der Nichtigkeit der herrschenden Ansicht Zeugnis ablegten. Da nun diese neuen Aufschlüsse der bestehenden Theorie der Genesis der Roteisensteinlager des nassauischen Devon eines ihrer Hauptargumente entzogen, knüpfte sich hieran eine große Reihe neuer Erklärungen, die, wenn sie auch alle wieder auf denselben Grundgedanken, eine Verdrängung von Kalklagern durch Eisenlösungen, hinausliefen, doch manchen geologischen Streit zeitigten.

Gerade in der letzten Zeit scheint sich dieser Streit neu zu beleben, und jedenfalls werden einige von Prof. Bergeat in Bezug auf diesen Gegenstand gegebene Anregungen noch zu mancher Zeile über den betroffenen Gegenstand Anlaß geben.

Als ich vor etwa $1^1/_2$ Jahr zur Anfertigung einer bergtechnischen Arbeit in dem Bergrevier Wetzlar Gelegenheit hatte, die geologischen Verhältnisse einer größeren Anzahl von Roteisensteinlagern des Lahntales zu studieren, wurde ich von Herrn Prof. Bergeat, Clausthal, der damals die devonischen Roteisensteinlager des Harzes durch seine Assistenten bearbeiten ließ, auf einige Punkte aufmerksam gemacht, die sich mit den bestehenden Theorien der Genesis der gedachten Lager nicht vereinigen lassen. Die im Revier Wetzlar an Hand der Bergeatschen Anleitungen gemachten Beobachtungen veranlaßten mich, ein weiteres Eisensteinvorkommen des nassauischen Devon, das des Bergreviers Dillenburg und hierin besonders eingehend das der fiskalischen Grube Königszug bei Oberscheld zu untersuchen.

An Hand der von mir gemachten Beobachtungen werde ich im folgenden die bisherigen genetischen Ansichten über die Roteisensteinlager des Dill- und Lahntales kritisch beleuchten unter Angabe der sich aus meinen Untersuchungen als wahrscheinlich ergebenden Genesis.

Die ersten wichtigeren Angaben über die Genesis der nassauischen Roteisensteinlager finden wir in der Mitte des vorigen Jahrhunderts. In dem im Jahre 1854 erschienenen Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie spricht sich Bischoff für eine metasomatische Entstehung der Roteisensteine aus Kalklagern aus. Wenige Jahre später finden wir in dem die paläozoischen Schichten und Grünsteine des jetzigen Bergreviers Dillenburg behandelnden Buche von C. Koch eine eingehende Ausarbeitung der Bischoffschen Theorie. Es folgen dann im Laufe der Jahre eine ganze Reihe längerer oder kürzerer Notizen in den verschiedensten Zeitschriften. Von diesen erfordern ein eingehenderes Interesse die Arbeiten des Geheimrat Riemann, der zuerst in seiner 1878 herausgegebenen Beschreibung des Bergreviers Wetzlar und dann in einer 1894 in dieser Zeitschrift erschienenen Abhandlung auf das uns interessierende Gebiet näher eingeht. Ein kurz zusammenfassender Aufsatz dieses Autors erschien gelegentlich der Herausgabe einer Denkschrift zur Frage der Lahnkanalisation, in dem Riemann sich über das mutmaßliche Fortbestehen des nassauischen Roteisensteinbergbaus ausläßt. Von den in den letzten Jahren erschienenen Berichten seien erwähnt:

„Das obere Mitteldevon im rheinischen Gebirge“ von E. Holzapfel[1]), „Die Fauna der oberdevonischen Tuffbreccie von Langenaubauch“ von F. Drevermann[2]), „Geologie der Umgegend von Haiger und Dillenburg“ von F. Frech[3]), „Technisch nutzbare Mineralien des Taunus“ von Delkeskamp[4]) und ein Protokoll der deutschen Geologischen Gesellschaft über einen Vortrag des Herrn Dr. Lotz[5]) über die Dillenburger Rot- und Magneteisenerze.

Auf die zahlreichen Abhandlungen, welche sich mit der Frage der Genesis der Roteisensteine in anderen devonischen Gebieten beschäftigen, einzugehen, würde uns zu weit führen, zumal da sie sämtlich mit einer Ausnahme auf die Bischoffsche metasomatische Theorie zurückkommen, ein weitgehenderes Interesse für uns nicht beanspruchen.

Diese Ausnahme bildet eine Abhandlung, die unter dem Titel: „Zur Frage nach der Entstehung gewisser devonischer Roteisenerzlagerstätten“ im Anfange des vorigen Jahres von E. Habort[6]), Clausthal, veröffentlicht wurde. Der Verfasser, der gleichfalls von Bergeat zu seinem Thema angeregt war, kommt zu dem Schlusse, daß die Harzer Roteisensteinlagerstätten chemische Präzipitate, also primär sind. Am Schlusse der Arbeit spricht sich der Verfasser in Bezug auf andere Roteisenerzlager in anderen devonischen Gebieten, speziell für die uns interessierenden Lagerstätten Nassaus dahin aus, daß viele von ihnen sich schwerlich durch metasomatische Vorgänge erklären lassen. Er sieht jedoch von einem endgültigen Urteile ab, da ihm die Lagerungsverhältnisse nicht genügend bekannt sind.

Um die Beweisführung dafür, daß die Theorie der metasomatischen Lagerbildung für die Roteisensteine Nassaus falsch ist, zu vereinfachen, soll zunächst diese Theorie in kurzen Zügen wiedergegeben werden. Verfasser hat sich hierbei in erster Linie an das oben erwähnte Gutachten des Herrn Geheimrat Riemann und sodann an die Ausarbeitung von C. Koch gehalten. Riemann sagt: „Beide Eisenerzarten, Braun- und Roteisenstein im Revier Wetzlar sind unzweifelhaft dadurch entstanden, daß eisenhaltige Wasser auf oder zwischen Kalkstein zirkulierten, dabei den Kalk auflösten und mit sich fortführten, ihren Eisengehalt aber dafür fallen ließen, wodurch sich nach und nach Eisensteinlager bildeten. Eine lebhafte Zirkulation von Wasser kann aber selbstverständlich nur in der Erdoberfläche stattfinden, während in größerer Tiefe dieselben mehr stagnieren müssen, und deshalb werden die Eisensteinlager sich vorzugsweise immer nur über den Sohlen der Bodeneinsenkungen gebildet haben, welche an der Erdoberfläche zur Zeit der Entstehung derselben vorhanden waren“. (Es folgt eine Notiz über die Brauneisensteinlager.) „Durch das Hervorbrechen der Basalte und wahrscheinlich schon viel früher durch die nicht minder häufigen Diabase und Porphyre sind aber so bedeutende Verschiebungen, Hebungen und Senkungen der Gebirgsmasse und damit auch der dazwischen befindlichen Roteisensteinlager her-

[1]) Abh. d. Kgl. geol. Landesanstalt. 1895. N. F. Heft 16. S. 318.

[2]) Jahrbuch der Kgl. geol. Landesanstalt für 1900. S. 106—109.

[3]) Abh. z. geol. Spezialkarte von Preußen und der thür. Staaten. 1888. Bd. VIII. Heft 3. S. 11.

[4]) Zeitschr. f. prakt. Geologie. Jahrgang 1903. Heft 7. S. 268.

[5]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Bd. 54. Heft 3. 1902.

[6]) Neues Jahrbuch f. Min., Geol. u. Paläontologie. 1903. Bd. I. S. 179—192.



beigeführt, daß Teile derselben, die früher über den Talsohlen lagen, jetzt Hunderte von Metern unter den gegenwärtigen Talsohlen sich befinden, andere Teile aber, die damals unter den Talsohlen gelegen haben, jetzt viel höher zu finden sind.“ Zu der Frage, woher das Eisen stammt, das zur Bildung der Lager herbeigeführt wurde, äußern sich Koch und Riemann dahin, daß die die Lager umgebenden Diabase und Schalsteine die Erzspender gewesen sind. Sie begründen dies mit der Behauptung, daß dort, wo der Schalstein und der Diabas einen hohen Grad der Zersetzung zeigen, das Eisensteinlager sehr trockenes, edles Erz führt, während bei unzersetztem Nebengestein die Lagerfüllung kieselig und kalkig ist. Der Gehalt der Diabase und daher auch der Schalsteine an eisenhaltigen Augiten und an Magneteisenerz soll nach Koch mit der Mächtigkeit und dem Eisenreichtum in reziprokem Verhältnis stehen.

Weitere Gründe für die Annahme metasomatischer Lager erblicken Riemann und Koch in den Tatsachen, daß in den Lagern wohlerhaltene Versteinerungen vorkommen, und daß fast auf allen Lagerzügen Übergänge von Eisenstein nach Kalk vorhanden sind. Ferner werden als Beweis der Metasomatose Pseudomorphosen von Kalkspat nach Roteisen, Rhomboeder und Skalenoeder angeführt.

Diese Beweise sind bisher als stichhaltig für die Theorie der metasomatischen Entstehung der Eisensteinlager anerkannt worden. Bei einer eingehenden Prüfung stellt sich jedoch ein Teil von ihnen als falsch heraus, während ein anderer Teil geradezu das Gegenteil von dem beweist, für was sie Koch, Riemann etc. aufgestellt haben.

Sehen wir uns zunächst einmal die Lagerstätten und ihr Nebengestein auf die Ansicht der Anhänger der alten Theorie vom Ursprunge des Eisens hin an. Um ein genaues Bild von der chemischen Beschaffenheit des von Koch und seinen Anhängern als Erzspender betrachteten Nebengesteins der Eisensteinlager zu erhalten, hat der Verfasser auf verschiedenen Lagerzügen eine Reihe von Eisenbestimmungen des Nebengesteins gemacht, zu denen die Proben systematisch vom Hangenden zum Liegenden genommen wurden. Diese Analysen stellten fest, daß der Eisengehalt der Schalsteine in der Regel zwischen 10 und 20 Proz. schwankte. Unter 9 Proz. Eisen wurde bei keiner Probe gefunden. Dagegen zeigten jedoch eine ganze Reihe von Schalsteinproben eine Anhäufung von Eisen bis zu 25 Proz. Schalsteine mit 15—20 Proz. Eisen fanden sich auf fast allen Lagerzügen, und zwar in der Regel in unmittelbarer Nähe des Lagers. Die Diabase und Diabasmandelsteine zeigten durchweg den für Diabasgesteine normalen Gehalt an 10—12 Proz. Fe_2O_3. Die Behauptung Kochs, daß die Erzhaltigkeit der Lager und der Eisengehalt der benachbarten Diabase im reziproken Verhältnisse ständen, dürfte also durch die Analyse widerlegt sein. Wenn Koch für diese letzte Behauptung den Mangel der Diabase an eisenreichen Augiten in der Nähe der Lager als Beweis anführte, so befand er sich in einem Irrtum, den wir heute mit Hilfe des Mikroskops leicht widerlegen können. Bei der strukturellen Veränderung, die die Diabase in der Kontaktzone mit den Lagern infolge endogener Kontaktmetamorphose durch eine Verfeinerung des Kornes zeigen, muß natugemäß der Augit für das bloße Auge verschwinden. Im Dünnschliff dagegen finden wir ihn jedoch, wie eine Reihe mikroskopischer Untersuchungen klar bewiesen, prozentualisch in derselben Menge wieder, in der wir ihn im grobkörnigen Diabas makroskopisch beobachten. Zudem steht der Diabas, abgesehen von den Partien an der Tagesoberfläche, wo sich die Wirkung der Atmosphärilien geltend gemacht hat, frisch und unzersetzt an. Auch gehört die so oft in der Literatur wiederkehrende Behauptung vom Zusammenhang „edlen“ (= verwitterten) Schalsteins und edlen Eisensteins in das Reich der Fabel. Sie ist wahrscheinlich mit Bezug auf irgend ein spezielles Vorkommen in die ältere Literatur aufgenommen und von einer Reihe neuerer Autoren übernommen worden. In der Tat ist augenblicklich sowohl im Revier Wetzlar als auch im Dillenburgischen kein Vorkommen bekannt, das ihr den Anschein der Berechtigung geben könnte. Selbst wenn sich das Nebengestein der Lager schon im Stadium der Zersetzung befände, so könnte es noch keineswegs seines Eisens beraubt sein; wir hätten hier sonst einen Verwitterungsverlauf, der im Widerspruch mit den bisherigen Beobachtungen stände: denn der Verlust von Eisen beginnt bei verwitternden Diabasgesteinen erst in den letzten Zersetzungsphasen[7]).

Alle diese Tatsachen beweisen, daß Schalsteine und Diabase nicht die Erzspender für die Roteisensteinlager gewesen sein können.

Vollends aber muß man davon absehen, die Diabase als ursprüngliche Träger des Erzes zu betrachten, wenn man berücksichtigt, daß ein großer Teil der Diabase jünger ist als die Eisensteinlager, und zwar ist dies aus

[7]) Siehe Rosenbusch: Elemente der Gesteinslehre. 2. Auflage. S. 338.



der Kontaktwirkung zu schließen, die die Diabase auf die Eisensteinlager ausgeübt haben. Die Kontaktwirkung hat in einer Desoxydation des Eisenoxydes zu Eisenoxyduloxyd bestanden, in einer Umwandlung des Roteisens in Magneteisen. Da erst kürzlich Lotz[8]) über diese Kontakterscheinungen, die auf verschiedenen Gruben bei Oberscheld im Dillenburgischen und im Revier Weilburg zu beobachten sind, berichtet hat, kann hier von einer Aufzählung der Gründe für die kontaktmetamorphe Natur der Erscheinung abgesehen werden.

Als ein Hauptargument für die Bildung der Roteisensteinlager aus Kalklagern werden, wie oben erwähnt ist, die häufig im Roteisenstein gefundenen wohlerhaltenen Versteinerungen angeführt. Wie wenig dieselben als Beweismaterial für Metasomatose dienen können, ja wie ihr Erhaltungszustand gerade zur Annahme primärer Lagerbildung zwingt, hat Habort in seiner anfangs erwähnten Abhandlung über die Harzer Roteisensteine zur Genüge gezeigt, sodaß wir auf eine ausführliche Beweisführung verzichten können. Es sei nur erwähnt, daß analog den Harzer Vorkommen der größte Teil der Versteinerungen vor allem in den sog. Flußsteinlagern mit wohlerhaltener Kalkschale gefunden wird, und daß die selteneren Funde im edlen Eisenstein fast stets aus Roteisen bestehen. Aus dem oben erwähnten Königszuger Lager liegen eine große Anzahl Goniatiten, Orthoceratiten etc. vor, deren Schalen, die in dichten Roteisenstein eingebettet sind, aus wohlerhaltenem krystallinischen Kalk von hellgrauer Farbe bestehen. Im Dünnschliff zeigen sie ebenfalls die von Habort beobachteten feinen oberflächlichen Anätzungen aus Roteisen. Da nun reiner kohlensaurer Kalk viel reaktionsfähiger ist als durch Tonerde und andere Substanzen verunreinigter, so ist kein genügender Grund dafür vorhanden, daß die chemisch reinen Kalkschalen einem Umwandlungsprozesse widerstanden haben sollen, dem die unreinen Kalkschichten zum Opfer gefallen sind. Mithin spricht die Erhaltung der kalkigen Petrefaktenschalen in den Eisensteinlagern gegen eine metasomatische Entstehung der Roteisensteinlager.

Die von Koch und Riemann des öftern für ihre Theorie zitierten Pseudomorphosen von Kalkspat nach Roteisen haben sich bei den mir in den Revieren Dillenburg und Wetzlar bekannt gewordenen Exemplaren — die Sammlungen beider Reviere besitzen eine ganze Reihe derartiger Skalenoeder und Rhomboeder — als Umhüllungspseudomorphosen erwiesen. Sie beweisen also für die Bischoff-Riemannsche Theorie ebensowenig wie die Petrefakten.

Als ferneren Grund für die Theorie der metasomatischen Lagerbildung finden wir in den Arbeiten Kochs, Riemanns etc. den oft zu beobachtenden allmählichen Übergang von Eisenstein in Kalk angeführt. Daß dieser Übergang sich jedoch ebenso natürlich bei der Annahme primärer Entstehung erklären läßt, wird weiter unten bewiesen. Die besonders von Koch vertretene Ansicht, daß die Eisensteinlager in der Tiefe in Kalklager übergehen würden, wäre, falls sie wirklich zugetroffen hätte, wirklich nur durch metasomatische Lagerbildung zu erklären gewesen. Sie ist jedoch, wie schon anfangs erwähnt wurde, durch die Aufschlüsse der letzten Jahrzehnte widerlegt. Einige Lagerzüge sind z. Z. bis zu einer Teufe von 150 m bekannt und führen auch hier noch denselben edlen Eisenstein wie auf den Stollnsohlen. Die von Riemann im Anschluß an diese Tatsache aufgestellte Theorie, daß wiederholte Eruptionen immer neue Schichten in den Bereich der zirkulierenden Wasser brachten, ist nicht nur sehr unwahrscheinlich, sondern sogar als falsch zu bezeichnen, wenn man berücksichtigt, daß die Eisensteinlager zur Zeit des Oberdevon schon vorhanden gewesen sein müssen, was aus der erwähnten Kontaktwirkung oberdevonischer Diabase hervorgeht.

Ebenso nichtig wie die Annahme einer Verkalkung der Lager in größeren Teufen ist, ebenso unzutreffend ist die Angabe einiger Autoren, daß das Ausgehende der Lager vielfach verkieselt[9]) sei. Verfasser bezweifelt keineswegs, daß bei einigen Lagern die oberen Partien aus Eisenkieseln bestehen. Jedoch gehören derartige Erscheinungen zu den Seltenheiten. Schon allein die Tatsache, daß daß Ausgehende vieler Lager zu umfangreichen Tagebauen Anlaß gegeben hat, beweist, wie nichtig die Behauptung von der Verkieselung der hochgelegenen Lagerpartien ist. Kieselige Lagermasse findet sich in allen Teufen. Die mikroskopische Untersuchung reinen Eisenkiesels und kieseligen, sog. rauhen Eisensteins von verschiedenen Gruben des Dillenburger Reviers beweist, daß wir es mit oolithischen Bildungen zu tun haben. Die Dünnchliffe lassen deutlich konzentrisch-schalige, in geringem Maße auch radialfaserige Struktur erkennen. Das Innere der Oolithe zeigt in der Regel ein Flöckchen Roteisen, seltener

[8]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Bd. 54. Heft 3. S. 139.

[9]) Siehe Delkeskamp: Technisch nutzbare Mineralien des Taunus. Zeitschr. f. prakt. Geologie. Jahrgang 1903. Heft 7. S. 268.

einen Kern aus Quarz, um den sich abwechselnd Schalen von Roteisen und Quarz gelagert haben. Diese Bildungen lassen sich wohl kaum als sekundäre Produkte erklären.

Mit dem bisher Gesagten sind die Beweisgründe der Koch-Riemannschen Theorie erschöpft. Es sollen im folgenden jedoch noch eine Anzahl weiterer Gründe angeführt werden, welche dem Verfasser, als gegen eine sekundäre Bildung der Lager sprechend, für seine Beweisführung von Wichtigkeit sind. Hierzu gehört in erster Linie die von Lotz zuerst erkannte Niveaubeständigkeit der nassauischen Roteisensteinlager. Bisher finden wir bei fast allen Autoren[10]) die Ansicht vertreten, daß das Alter der Roteisensteinlager zwischen Unterdevon und Kulm schwankt. Aus paläontologischen und stratigraphischen Gründen sah sich nun Lotz bewogen, einen besonderen Roteisensteinhorizont aufzustellen, der charakterisiert ist durch das Vorkommen einer Goniatitenform, des Prolekanites tridens. Dieser Horizont liegt genau auf der Grenze zwischen Mittel- und Oberdevon. Zwei von Lotz[11]) angeführte Profile aus dem Dillenburgischen, denen ich ein drittes, das für die Umgebung von Wetzlar typisch ist, hinzuzufügen in der Lage bin, zeigen folgende Gliederung:

der genannten Grube identisch ist, lehren, ist an der oberdevonischen Natur desselben nicht zu zweifeln. (Vergl. hierzu die Profile Fig. 49—55 dieses Heftes.)

Wie soll es nun erklärt werden, daß überall im Nassauischen die eisenlagerbildenden Lösungen ihre metasomatische Tätigkeit nur auf diesen Horizont erstreckt und andere Kalkschichten verschont haben? In dem Bericht, in dem Lotz diese wichtige Beobachtung über die Niveaubeständigkeit der Lager mitteilt, gibt er allerdings zu, daß durch sie „die bisher unbestrittene metasomatische Entstehung des Erzes einer erheblichen Einschränkung wird unterzogen werden müssen“. Den Gedanken an sekundäre Bildung will er aber nicht fallen lassen. Er glaubt, die Theorie aufstellen zu können, daß „die Umwandlung eine horizontal weit ausgedehnte gewesen und sehr schnell vor sich gegangen sein“ muß. Über den Ursprung des Eisens finden wir in dem kurzen Lotzschen Protokoll leider nichts.

Auch diese Theorie ist mit dem Erhaltungszustande der Petrefakten nicht in Einklang zu bringen und gibt ebenso wenig wie die alte Theorie eine Erklärung für die Tatsache, daß oft scharf abgesetzt Roteisenstein- und Kalklager wechsellagern. Als Beweis hierfür

Profil des höheren Devon.

	1. Zwischen Donsbach und Haiger (Lotz):	2. Bei Oberscheld (Lotz):	3. Bei Nauborn bei Wetzlar:
Oberdevon	Deckdiabas. Cypridinenschiefer mit eingelagerten Diabasen und Sandsteinbänken. Plattiger Kalk, nach oben mit Schiefer - Zwischenlagerungen.	Deckdiabas. Unterer Clym.-Kalk, nur örtlich. Adorfer Kalk, an einigen Punkten noch in Roteisen umgewandelt.	Cypridinenschiefer. Goniatitenkalk.
	Roteisen.	Roteisen.	Roteisen.
Mitteldevon	Schalstein m. Diabasmandelsteinen. Wissenbacher Schiefer mit Einlagerungen von quarzitischen Sandsteinen und Diabasporphyrit.	Schalstein. Wissenbacher Schiefer, hier nicht zu beobachten.	Schalstein m. Diabasmandelsteinen. Stringocephalenkalk. Örtlich Wissenbacher Schiefer.

Riemann stellt allerdings in der Beschreibung des Bergreviers Wetzlar die Behauptung auf, daß das Lager der Grube Raab zwischen Schalstein und kulmischem Schiefer anstände. Es ist dies ein Irrtum, der auf eine Verkennung des versteinerungsarmen hangenden Schiefers beruht. Denn wie einige Cypridinenfunde, die in einer Schieferpartie gemacht wurden, die unzweifelhaft mit dem hangenden Schiefer

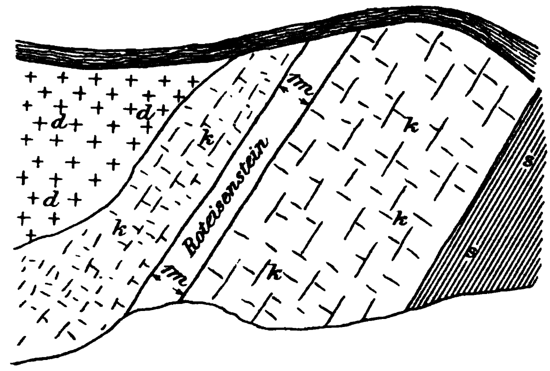
sei ein Profil angeführt, das im Oberschelder Walde in der Nähe des fiskalischen Nikolausstolln aufgeschlossen und in Fig. 59 wiedergegeben ist. Auf einer sehr mächtigen Schalsteinpartie folgen hellgraue Kalke, die von einem 1 m mächtigen Eisensteinlager überlagert werden. Auf diesem liegt roter Kalk, der im Hangenden von Diabas bedeckt ist. Die Grenze vom Roteisen zum Kalk ist sowohl im Hangenden wie im Liegenden ebenso scharf, wie sie in Fig. 59 angegeben ist. Der liegende Kalk ist eisenarm, während der hangende etwa 5 Proz. Eisen hat, der Roteisenstein des Lagers aber ist sehr edel.

---

[10]) Siehe Riemann: Beschreibung des Bergreviers Wetzlar.

[11]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Bd. 54. Heft 3. 1902.

Eine dem Liegenden entnommene Probe hatte 53, eine Probe aus dem Hangenden 50 Proz. Fe. Auf welche Weise will die ältere Theorie diese scharfen Begrenzungen des Hangenden und Liegenden und die Lotzsche Theorie des liegenden Kalkes gegen das Lager erklären? Bei der Annahme der Metasomatose müßten doch zum mindesten Spuren eines Überganges des Eisensteins in Kalk vorhanden sein. Verschiedene chemische Zusammensetzung des noch anstehenden und des event. umgewandelten Kalkes wäre die einzig annehmbare Erklärung, die aber dadurch hinfällig ist, daß, wie Versuche zeigten, die Reaktionsfähigkeit des liegenden und des hangenden Kalkes gegen verschiedene Eisenlösungen eine sehr große ist.



d Diabas; k Kalk; s Schalstein.

Fig. 59.
Profil in der Nähe des Nikolausstolln bei Oberscheld.

Gegen eine Entstehung der Eisensteinlager aus Kalk spricht ferner die chemische Zusammensetzung des Erzes. Bei der Annahme der Metasomatose könnte die Auflösung des Kalkes doch nur, wie ja auch die Anhänger dieser Theorie annehmen, durch die Tätigkeit kohlendioxydhaltiger Wasser und zwar durch die Bildung des nur im gelösten Zustande bekannten Bikarbonates $Ca\,H_2\,(CO_3)_2$ erfolgt sein, einem Vorgange, der auf die Bildung des einwertigen Kohlensäureions HCO'_3 zurückzuführen wäre. Da nun jedes Kalklager mehr oder weniger Magnesiumkarbonat enthält, so fragt es sich, wie dieses sich bei der Metasomatose hätte verhalten müssen. Magnesiumkarbonat ist an und für sich ein äußerst schwerlösliches Salz. Es wäre jedoch denkbar, daß durch die ungeheuere Menge der zirkulierenden Wasser eine allmähliche Lösung vor sich gegangen und das Magnesiumkarbonat fortgeführt wäre, wenn nicht durch dasselbe Agens, das Kalziumkarbonat in Lösung bringt, das Magnesiumkarbonat unlöslich gemacht würde: denn, wo wäßrige Lösungen von Magnesiumion und Kohlensäureion zusammentreffen, bildet sich sofort ein schleimiger Niederschlag eines schwerlöslichen Gemenges von Karbonat und Hydroxyd unter gleichzeitiger Entwickelung von Kohlendioxyd. Wir hätten demnach bei der metasomatischen Entstehung der Eisensteinlager aus Kalk einen Vorgang gehabt, der in seiner chemischen Wirkung an eine Dolomitisierung erinnern könnte. Der Kalk müßte fortgeführt, das Magnesiumkarbonat unter allen Umständen erhalten geblieben sein. Da sich nun die Lahnkalke des Mittel- und Oberdevon im allgemeinen durch einen nicht unbedeutenden Gehalt an Magnesiumkarbonat auszeichnen und im besonderen, wie durch Analysen nachgewiesen wurde, die Kalke, welche die Eisensteine unterteufen und überlagern, etwa 3—5 Proz. Magnesia führen, so müßte doch zum mindesten im Roteisenstein die gleiche Menge Magnesiumkarbonat zu finden sein, wenn nicht gar durch die infolge der Metasomatose bedingte Reduktion der Schichtenmächtigkeit ein noch höherer Gehalt des fraglichen Bestandteiles zu erwarten wäre.

Durch die Liebenswürdigkeit verschiedener Gruben- und Hüttenverwaltungen stand dem Verfasser ein umfangreiches Material eingehender Analysen zur Verfügung. Aus demselben ist ersichtlich, daß bei hochprozentigem Eisenstein keine nachweisbaren Mengen Magnesiumkarbonat vorhanden sind, obwohl der Kalziumgehalt oft noch 5 Proz. beträgt. In den sog. Flußsteinen, in denen die Menge des Eisens etwa 40 und die des Kalkes bis zu 35 Proz. beträgt, finden sich nur Spuren, von Magnesiumkarbonat. Auch der fast vollkommene Mangel der nassauischen Roteisenerze an Mangan spricht nicht für eine Entstehung aus Kalk. In der großen Mehrzahl der vorliegenden Analysen ist auch dieses Metall überhaupt nicht, in einigen wenigen mit einigen Zehntelprozenten bestimmt. Bei seiner nahen Verwandtschaft zum Eisen hätte das Mangan, das doch in eisenhaltigen Tagewässern stets zu finden ist, demselben Schicksal wie das Eisen verfallen und zum mindesten 1 oder 2 Proz. des Ersatzes des Kalkes bilden müssen. Man darf sogar annehmen, daß es eine ähnliche Rolle in den Roteisensteinen spielen müsse wie in den Brauneisensteinen des Lahntales, die unzweifelhaft sekundärer Bildung sind.

Hiermit sei die Beweisführung geschlossen. Aus derselben ergibt sich, daß die bisherigen Theorien von der Entstehung der Roteisensteinlager im nassauischen Devon durch Metasomatose von Kalklagern nichtig sind, und daß nur die Annahme primärer Lagerbildung gerechtfertigt ist.

Da es nun sicherlich kein Zufall ist, daß das Vorkommen von Roteisensteinen im Devon Nassaus stets an Diabase und Schalsteine gebunden ist, so wird man nicht leugnen können, daß die genannten Gesteine in irgend welchen genetischen Beziehungen stehen. Daß ein Kausalzusammenhang zwischen dem Erz und dem Eruptivum besteht, wird noch wahrscheinlicher durch die Tatsache, daß in anderen devonischen Gegenden, in denen die Diabase fehlen, auch die Eisensteinlager nicht vorhanden sind. Die genetischen Beziehungen sind meiner Ansicht derart aufzufassen, daß mit den und nach den mitteldevonischen Diabaseruptionen eisenhaltige Lösungen und Dämpfe sich, da die Eruptionen submarin waren, in das Meerwasser ergossen. Es ist nun nach den Beobachtungen, die wir heute bei tätigen Vulkanen noch täglich machen können[12]), sehr wahrscheinlich, daß das Erz in Form von Eisenchlorid exhaliert wurde. Da nun im Meerwasser stets kohlensaurer Kalk suspendiert ist, so mußte sofort eine chemische Reaktion eintreten, die der Formel

$$2\,FeCl_3 + 3\,CaCO_3 + 6\,H_2O = 2\,Fe(OH)_3 + 3\,CaCl_2 + 3\,H_2O + 3\,CO_2$$

entspricht. Es hätte also ein Niederschlag von Eisenhydroxyd unter gleichzeitiger Entwickelung von Kohlendioxyd entstehen müssen. An Hand einer Reihe entsprechender Versuche bestätigt Meigen[13]), daß kohlensaurer Kalk und Eisenchlorid in der eben angegebenen Weise, und zwar so reagieren, daß dreiwertiges Eisen durch Kalk schnell und vollständig gefällt wird. Es mußte also dort, wo die Exhalationstätigkeit begann, eine Eisenlagerbildung durch chemische Sedimentation stattfinden, und zwar hätte das Eisen sich als Hydroxyd niederschlagen müssen, wenn nicht die Bedingungen zur sofortigen Umwandlung des Hydroxyds in das wasserfreie Sesquioxyd, in welcher Form wir es heute vorfinden, vorhanden gewesen wäre. Auf die Frage, welches nun diese Bedingungen für die Deshydratisierung gewesen sind und wie dieselbe stattgefunden hat, erhalten wir eine befriedigende Antwort, wenn wir einen analogen Fall heranziehen, der durch die klassischen Arbeiten van 't Hoffs als geklärt erscheinen kann. van 't Hoff[14]) hat durch eine Reihe von Versuchen festgestellt, unter welchen Bedingungen sich in der Natur Anhydrid bilden konnte, während doch Gips die beständigere Form des Kalziumsulfates bei Gegenwart von Wasser ist. Van 't Hoff weist nun nach, daß durch die im Meerwasser gelösten Salze eine Dampfdruckerniedrigung hervorgebracht wird, die in Verbindung mit einer bestimmten Temperaturerhöhung das Gleichgewicht, das zwischen dem Hydrat $CaSO_4 + 2\,H_2O$, dem Gips und dem Anhydrit $CaSO_4$ besteht, sich zu Gunsten des Anhydrits verschieben konnte. Wenden wir nun das Resultat der van 't Hoffschen Untersuchung auf unsern Fall an, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß Eisenhydroxyd in analoger Weise wie das Hydrat des Kalziumsulfates beeinflußt werden mußte. Es besteht zwischen den beiden in Betracht kommenden Verbindungen des Eisens folgendes Gleichgewicht

$$2\,Fe(OH)_3 \rightleftarrows Fe_2O_3 + 3\,H_2O.$$

Da wir nun gemäß der oben angegebenen Reaktion bei der Fällung des Eisenhydroxyds aus Eisenchlorid durch Kalziumkarbonat die Anwesenheit einer großen Menge Kalziumchlorid neben den übrigen Meersalzen annehmen müssen, so haben wir, da Kalziumchlorid zu den leichtlöslichsten Salzen gehört und infolgedessen voll und ganz in gelöstem Zustand vorhanden gewesen sein wird, die Dampfdruckerniedrigung aber mit der Menge gelöster Stoffe in direktem Verhältnis steht, die Bedingungen für die Bildung der unbeständigsten Verbindung, des Oxyds. Denn wie nach den neueren Forschungen der physikalischen Chemie und insbesondere durch die van 't Hoffschen Versuche bewiesen ist, kann der Dampfdruck einer Verbindung größer werden als der Dampfdruck einer Salzlösung. Wenden wir nun auf unsern Fall noch ein zweites Resultat der physikalischen Chemie an, das in dem Gesetz vom kleinsten Zwang[15]) seinen Ausdruck findet, so haben wir sämtliche Bedingungen für die Entstehung des wasserfreien Oxyds an Stelle des zu erwartenden Hydroxyds. Das Gesetz vom kleinsten Zwang lautet: Wenn auf ein im Gleichgewicht befindliches Gebilde ein Zwang ausgeübt wird, muß der Vorgang eintreten, der sich dem Zwange widersetzt oder ihn aufhebt. Dies Gesetz besagt also für unseren Fall, daß der Vorgang eintreten mußte, der den durch die Dampfdruckerniedrigung für das Hydroxyd bedingten Zwang beseitigte. Es mußte mithin das im Eisenhydroxyd enthaltene Wasser abgespalten und dadurch das Lösungsmittel für die Salze vergrößert, d. h. die Dampfdruckerniedrigung

[12]) Bergeat: Mineralogische Mitteilungen über den Stromboli. Neues Jahrbuch f. Min. etc. 1897. II. S. 123.

[13]) Dr. Meigen: Beiträge zur Kenntnis des kohlensauren Kalkes. Freiburg i. Br. 1902. S. 37.

[14]) Chem. Zentralblatt No. 4 u. 5. Jahrg. 1902.

[15]) Siehe Ostwald: Grundlinien der anorganischen Chemie.

verkleinert werden. Da nun, wie die van 't Hoffschen Versuche lehren, ein derartiger Prozeß nicht bis zur vollen Deshydratisierung verlaufen kann, so konnte sich — selbst wenn wir noch eine Temperaturerhöhung, die wir infolge der heißen Exhalationen wohl anzunehmen berechtigt sind, berücksichtigen — im Momente der Entstehung aus dem $Fe(OH)_3$ kein reines Fe_2O_3 bilden. Es mußte vielmehr eine Verbindung resultieren, die wir unter Anlehnung an die van 't Hoffschen Arbeiten als Halb- oder Viertelhydrat bezeichnen wollen. Die Abspaltung der hierin enthaltenen Wasserreste ist jedenfalls im Laufe der Zeit infolge der gewaltigen Drucke und der dadurch erzeugten Temperaturen durch die mannigfachen Faltungen und Störungen, die nach der Bildung der Lager im Lahntale und durch die große Anzahl der Eruptionen bedingt waren, abgespalten. Schon die unmittelbar auf die Sedimentation der Lager erfolgten Diabasergüsse werden wahrscheinlich genügt haben, um eine vollkommene Deshydratisierung des Eisensteins zu erzeugen, zumal sich auf einigen Lagerzügen ihre Kontaktwirkung in einer viel intensiveren Weise in der Bildung von Eisenoxyduloxyd, d. i. Magneteisenstein geäußert hat.

Durch die Annahme einer derartigen primären Lagerbildung lassen sich nun alle diejenigen Punkte, für die die Anhänger der Metasomatose keine oder nur gesuchte Erklärungen anführen können, zur Zufriedenheit deuten.

In erster Linie erhalten wir eine Erklärung für die Horizontbeständigkeit der Eisensteinlager. Infolge der mitteldevonischen oder als Vorboten der oberdevonischen Eruptionen zeichnete sich die Stufe des Prolekanites tridens durch eine lebhafte Exhalationstätigkeit aus, während welcher sich, wie oben ausführlich bewiesen worden ist, nur Eisenstein- und keine Kalklager bilden konnten. Verständlich wird uns nun auch die Tatsache, daß oft scharf abgesetzt auf Kalk- Eisensteinlager und umgekehrt auf Eisenstein- Kalklager folgen. Während die Kalke sedimentierten, brachen plötzlich die eisenchloridexhalierenden Quellen auf. Durch die oben ausführlich behandelte Reaktionswirkung des Kalkes und Eisenchlorids mußte die Sedimentation des Kalkes infolgedessen plötzlich unterbrochen und durch das sich bildende Eisenoxyd abgelöst werden. Stockten infolge irgend welcher Störungen die emanierenden Quellen ebenso plötzlich, wie sie aufgebrochen waren, so mußte sich umgekehrt auf das Eisensteinlager sofort wieder Kalk lagern. Nahmen dagegen die Exhalationen allmählich ab und genügten die Eisenchloridmengen nicht mehr, um allen Kalk in Kalziumchlorid und Kohlensäure umzusetzen, so sedimentierten Kalk und Eisenstein gleichzeitig und es bildeten sich die Flußsteinlager, deren Eisengehalt, je mehr die Chloridquellen versiegten, stets geringer werden mußte, bis die Quellen ganz erloschen und sich wieder reiner Kalk ablagerte. Die horizontalen Übergänge von Eisenstein in Kalk erklären sich auf ähnliche Weise. Vom Herde der Exhalationstätigkeit, an dem sich edles Lager bildete, breiteten sich die Lösungen, sobald nicht Meeresströmungen sie mit sich rissen, nach allen Seiten hin aus und ließen in dem Maße, wie sie mit Kalk zusammentrafen, ihren Eisengehalt fallen. Je mehr sich also die eisenhaltigen Lösungen von dem Emanationspunkte entfernten, desto ärmer wurde ihr Erzgehalt. Schließlich mischte sich die Sedimentation in der oben angegebenen Weise.

Auch der Frage nach einer Erklärung des Erhaltungszustandes der Versteinerungen können wir jetzt eine befriedigende Lösung geben. Dort, wo sich edle Lagerpartien bildeten, mußten sich die Kalkschalen der Tiere bei der großen Konzentration der Eisenchloridlösung in Kalziumchlorid unter Freiwerden von Kohlensäure verwandeln. Ging die Auflösung nicht allzu stürmisch von statten, so blieb die Form der Schale in dem den Kalk verdrängenden Roteisenstein erhalten. Dort aber, wo sich Flußsteinlager bildeten, wurde die Schale der Tiere nur oberflächlich von der Eisenchloridlösung geätzt, während sich das Innere der Schale als krystalliner Kalk unbeschädigt erhalten konnte. Nicht uninteressant ist die Tatsache, die jeder Dünnschliff, der durch eine Versteinerung im Flußstein gelegt ist, aufweist, daß sich um jedes Tier ein dichter Kranz von Roteisen lagert. Es ist dies das Produkt der chemischen Reaktion, die die Kalkschale auf die sie umspülende Eisenchloridlösung ausübte.

Die Frage nach der Entstehung des Eisenkiesels muß nach den oben angegebenen Beobachtungen dahin beantwortet werden, daß auch er primärer Bildung ist. Der Ursprung der Kieselsäure ist jedenfalls auch in einer Emanationstätigkeit zu suchen, die von Zeit zu Zeit mit der Eisenchloridexhalation Hand in Hand ging.

Eisen und Mangan im Großherzogtum Hessen und deren wirtschaftliche Bedeutung.

Von

C. Chelius, Darmstadt.

Der Bergbau hat in Hessen gegenüber anderen Ländern nur geringe Ausdehnung und ist deshalb auswärts, ja selbst im eignen Lande, wenig bekannt. Trotzdem hat derselbe für einzelne hessische Landesteile eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung, die seine Erhaltung und Förderung dringend fordert.

Die Vorkommen von Kupfer am Salband der Quarzit- bezw. Schwerspatgänge des Odenwaldes, die Bleiglanze in den Schiefern an den Ausläufern des Taunus am Rand der Wetterau sind über kurze Zeiten des Betriebs, die mit Ruhepausen wechselten, noch nicht hinausgekommen. Bald waren das Steigen der Kupfer- und Bleipreise für die Aufnahme dieser Betriebe maßgebend, bald unerwartete schöne und reiche, aber begrenzte, Funde.

Seit alters wird schon Braunkohle am Rand des Vogelsbergs und in der Wetterau ausgebeutet und liefert auch heute mit vergrößerten und verbesserten Einrichtungen zum Pressen und Brikettieren ansehnliche Mengen von Brennstoffen, ohne daß die Erschließung weiterer Felder daselbst ausgeschlossen ist. Südlich des Mains wird bei Seligenstadt Braunkohle gewonnen und bei Messel nördlich Darmstadt werden gewaltige Mengen von bituminösem Schiefer zu Gas- und Schmierölen, zu Paraffin und anderem verarbeitet. Die Funde von Erdöl im hessischen Teil des Rheintals wurden in den Berichten des oberrheinisch-geologischen Vereins von anderer Seite bekannt gegeben.

Die Salzgewinnung ist in der Enklave Wimpfen nicht unerheblich, in Bad Nauheim hat sie ihre einstige Bedeutung gegenüber der jetzigen Verwertung der Sole und Kohlensäure zu Bädern und Trinkzwecken in dem rasch emporgeblühten großen internationalen Badeort eingebüßt.

Die Kohlensäuregewinnung am Rande des Vogelsbergs steht nur mittelbar mit dem Bergwesen in Verbindung; für die vielen hessischen Mineralquellen, den Sprudel von Vilbel, die Solquellen von Selters an der Nidder, für Bad Nauheim selbst ist die Kohlensäure dagegen von noch nicht genügend gewürdigter Wichtigkeit.

Unter bergbehördlicher Aufsicht stehen ferner die Schwerspatgruben im östlichen Odenwald, der Marmor von Auerbach, die interessanten Kieselgurlagerstätten und Bauxitfelder im Vogelsberg und anderes.

Von größerer Wichtigkeit sind die Betriebe auf Eisen- und Manganerze im Großherzogtum Hessen, die heute schon übersichtlich hier betrachtet werden sollen, obwohl die im Gang befindliche genaue Revierbeschreibung noch nicht abgeschlossen ist und noch manche Frage ihrer Lösung näher bringen soll. Ich will von einer Besprechung der kleineren Vorkommen und Betriebe von Eisen- und Manganerzen, von der Gewinnung an Eisenocker, von Eisenglanz, von Eisenglimmer ganz absehen und als Manganerz nur die Vorkommen von Bockenrod und Waldmichelbach im Odenwald, von Oberroßbach und der Lindenermark bei Gießen und als Eisensteine allein die Vorkommen in der weiteren Umgebung von Mücke nächst Ohm- und Seental behandeln, weil nur diese größere Mengen fördern und wirtschaftliche Bedeutung erlangt haben.

Wenn die erstgenannten kurz als Manganerze bezeichnet werden, so ist das insofern angezeigt, als der hohe Gehalt der gesamten dort geförderten Erze an Mangan den Vorkommen eine vollständig andere Stellung verleiht, als den manganarmen Brauneisensteinen um Mücke und als die Art des Vorkommens und ihrer Entstehung von der der übrigen Eisenerze erheblich verschieden ist. Vergleicht man dagegen die statistischen Aufzeichnungen, so findet man in diesen nur eine unbedeutende Menge Manganerz verzeichnet, weil der weitaus größte Teil der manganreichen Erze unter Brauneisenstein eingereiht ist. So führt die Statistik von 1903 in Oberhessen neben 201,278 Tonnen Brauneisenstein nur 355 Tonnen Manganerz auf; im Odenwald betrug 1903 die Menge der geförderten Manganerze 14 891 Tonnen, die aber in der Statistik unter der Gesamtförderung des Großherzogtums an Eisenerzen im Betrag von 207 695 Tonnen bezw. von 216 214 Tonnen erscheinen, wenn man 8516 Tonnen im Odenwald, die vorläufig nicht versandt wurden, einrechnet.

Der Wert der geförderten Manganerze im weiteren Sinn betrug dagegen für den Odenwald 1903 rechnerisch 100 000 Mark, für Oberhessen etwa 1 Million Mark bei rund 131 000 Tonnen Förderung.

Es stehen somit den Manganerzen im weiteren Sinn von rund 150 000 Tonnen im Wert von 1 100 000 Mark Eisenerze von annähernd 70000 Tonnen im Wert von etwa 600 000 Mark gegenüber, d. h. die Manganerze im weiteren Sinn liefern fast doppelt so viel als die reinen Eisenerze der Menge nach; dem Preis und der leichteren Absatz-

fähigkeit nach stehen sie noch günstiger als die Statistik sie erscheinen läßt, weil z. B. der Wert von Manganerzen bei Selbstverbrauch mit 6 Mark auf die Tonne für einzelne Anteile sehr gering geschätzt ist.

1. Die Manganerze im Odenwald

sind an den Zechstein gebunden. Über ihnen lagern rote und bunte Schieferletten oder Tone des unteren Buntsandsteins, unter ihnen Zechsteindolomit, Rotliegendes oder Granit. Man kann im Odenwald die roten Letten über dem Erz und Zechstein nicht dem Zechstein zuteilen als obersten Zechstein, wie sonst wohl geschieht; sie sind kalkfrei, oft sandig und gehen unmerklich durch eingeschaltete Sandsteinschichten in den Tigersandstein und mittleren Sandstein des Odenwalds über, sie füllen die Unregelmäßigkeiten der Oberfläche des Erzes und Zechsteins aus, zeigen keine Lockerung oder Einsackungen, die darauf schließen ließen, daß unter ihnen Material geschwunden oder fortgeführt sei. Die Lettenschichten sind jedoch an der Auflagerungsstelle auf dem schwarzen Manganerz oft schwarz oder schwarz gebändert, weil sie bei Beginn ihrer Ablagerung schwarze Manganteilchen aufgenommen haben. Das Manganerz denke ich mir vor dem Absatz der Buntsandsteinletten durch Konzentration aus dem Zechsteindolomit entstanden. Dieser verlor seinen Kalk- und Magnesiagehalt bei seiner Zersetzung an der Oberfläche; Mangan- und Eisenerze nebst Baryum blieben dafür zurück, an denen der Zechstein ursprünglich und auch jetzt noch verhältnismäßig reich ist. Um eine Decke von 25 cm bis 2 m dichteres Erz oder 3 bis 4 m lockeren Manganmulm zu bilden, dazu gehören keine ungeheuren Mengen Zechsteindolomit, wie wohl eingewendet wird. Tatsächlich zeigt der Zechstein des Odenwaldes, daß er nur einen kleinen Rest der gegen Nord oder Ost weit mächtigeren Zechsteinformation darstellt; dem Odenwälder Zechstein fehlt jede Gliederung; die wenigen gefundenen Zechsteinfossilien weisen ihm keine feste Stellung innerhalb der Zechsteinformation an. Dies läßt darauf schließen, daß wir im Odenwald nur einen, kleinen bei der Umsetzung übrig gebliebenen unteren Formationsrest vor uns haben, der mit einem Konglomerat über dem Rotliegenden beginnend nur wenige Meter der mächtigen auf dieses anderswo folgenden Schichten darstellt.

Entsprechend der unregelmäßig welligen Rotliegenden - Oberfläche, durch welche gelegentlich eine Granitkuppe hindurchragt, zeigt der Zechstein hier nur noch 1 m, dort 10—20 m Mächtigkeit, wo er eine Vertiefung ausfüllt; seine eigne Oberfläche ist ebenso unregelmäßig. Kuppen oder Köpfe von Zechstein ragen hier hoch in die unteren Letten des Buntsandsteins, kaum von diesen bedeckt, hinein, dort senkt sich die Dolomitoberfläche tief und ist von den Letten hoch überlagert. Das Manganerz ist spärlich auf den Dolomitkuppen vorhanden, schwillt an deren Rändern an und ist in den Oberflächenvertiefungen des Zechsteins am mächtigsten. Die Ausnahmen von dieser Regel sind nur scheinbare dort, wo der Zechstein zwischen Rotliegendem und Buntsandstein ganz verschwunden und nur das Erz übriggeblieben ist, da wo tektonische Störungen die normale Lagerung verändert haben und wo Klüfte den Dolomit durchziehen und Erz sich auf den Rändern derselben gebildet hat, oder wo zwischen Granit und Dolomit die Möglichkeit einer Umsetzung im Dolomit vorlag, falls es sich an solchen Stellen nicht um flache Überschiebungen handelt, die das normale Bild gestört haben, endlich da, wo schon vor Ablagerung des Buntsandsteinletten Umlagerungen der Manganerze stattgefunden haben.

Der Zechstein im Odenwald enthält oft Schichten von Mangankarbonat mit Spateisenstein eingeschaltet. Diese sind in ihren einzelnen Stücken, wenn sie zufällig die Oberfläche des Zechsteins einnehmen, derart umgewandelt, daß eine äußere rötliche und schwarze Oxydzone den unregelmäßig gestalteten hellen Kern umgibt. Jedenfalls sind diese dichten Manganspatschichten von den krystallisierten roten Manganspäten, die vor Jahren im Odenwald in großen Mengen vorkamen, ihrer Bildung nach zu trennen, da die roten Manganspäte sowohl in dem schwarzen Erz wie in den Schwerspatknollen und in den bei der Umsetzung des Zechsteins entstandenen Quarziten auf Klüften und Höhlungen und Adern als jüngere Ausscheidungen vorkamen. Den Atmosphärilien ausgesetzt, bedecken sich die roten Manganspäte auf den Halden sehr bald mit einer schwarzen Oxydrinde. Die bei der Umsetzung im Zechstein abgesetzte Kieselsäure ist in Form von Quarziten, fälschlich Hornstein und Kieselschiefer genannt, an örtlich begrenzten Gebieten, über dem Erz oder an Stelle des Erzes, von Mangan und Eisen gefärbt, abgesetzt worden mit einem Kieselsäuregehalt von 96—98 Proz.; sie stellt teilweise Pseudomorphosen nach Dolomit dar, in denen man die einzelnen Dolomitkörnchen, welche durch Quarz verdrängt sind, noch unterscheiden kann. Die Manganerze bestehen zumeist aus einem schwarzen, mulmigen manganreichen Brauneisenstein mit 10—22 Proz. Mn und 10—20 Proz. Fe, bald

mehr oder weniger Eisen oder Mangan bis zu einem manganarmen und eisenreichen gelben und roten Erz. In beiden bilden krystallinische Pyrolusite und baryumreiche Psilomelane einzelne Knollen oder Nester oder traubennierenförmige und stalaktitische Anhäufungen mit 59 — 69 Proz. Mn O auf Klüften und Hohlräumen oder unregelmäßig in den Mulm eingestreut. Wad, Gelbeisenstein, Graphit, Manganspat, Eisenglanz, Kalkspat, Bitterspat, Quarz, Eisenkiesel, Baryt und das seltene grüne Würfelerz finden sich zwischen den Erzen.

Der Abbau der Odenwälder Manganerze hat schon von alters begonnen. Man wußte aber dasselbe nicht auszunutzen, weil der Wert des Mangans damals noch nicht bekannt war. Erst in jüngerer Zeit wurde eine große Anlage für den Abbau bei Bockenrod von de Wendel eröffnet, die etwa 25 Jahre lang große Erzmengen lieferte; der Vulkan in Duisburg betrieb daneben bei Rohrbach große Gruben, die später an Stumm übergingen, aber 1897 eingestellt wurden, um heute wieder in Angriff genommen zu werden. Ein Bergwerksbetrieb bei Mittel-Kinzig hielt sich nur einige Zeit in den neunziger Jahren und gewann vorwiegend mulmiges Erz. de Wendel siedelte nach Erschöpfung seiner Bockenroder Konzession nach Waldmichelbach über und hat dort wiederum einen regen Betrieb errichtet, dessen Erze wegen ihrer Nässe und vorwiegend mulmigen Beschaffenheit in großen Anlagen jetzt vor der Absendung getrocknet werden. Stumm hat in der Nähe von Waldmichelbach noch größere Felder, der Schalker Gruben- und Hüttenverein bei Oberkainsbach, andere haben Felder bei Langenbrombach und weiteren Orten.

In Waldmichelbach sind die Verhältnisse des Manganbergbaus dadurch etwas schwieriger, daß an den Berghängen das Ausgehende des Erzes verschoben und mit sandigem Abhangsschutt vermischt ist, daß der untere Buntsandstein weniger mächtig als im Norden ausgebildet und daß das Rotliegende oft spärlich entwickelt ist und der oft nur $1/2$ Meter starke Zechstein oder das Erz der Granitoberfläche unmittelbar auflagern. Es gehört eine gewisse Geduld und Zähigkeit neben genauer Formationskenntnis dazu, die Manganerze dort aufzuschließen, da man anfangs die genannten Schwierigkeiten überwinden muß, bis man das normale Lager erreicht. Dies hat manchen weniger Kundigen abgeschreckt oder zaghaft gemacht.

Der Odenwald birgt noch erhebliche Schätze an Manganerz, die des Abbaus harren. Doch bedarf es vorher eines sorgfältigen Studiums der Lagerungsverhältnisse und besonders der Tektonik des Odenwälder Schollengebirges, um danach die Aufschlußarbeiten und den Abbau einzurichten. Auf der hohen Bockenroder Morsbergscholle war dies verhältnismäßig leicht. Wo aber der erzführende Schichtenkomplex stark abgesunken ist wie bei Forstel und Annelsbach und anderen Orten, wo das Ausgehende unter abgerutschten Massen versteckt liegt, da sind Anlagen weit schwieriger. Die Bergleute konstruieren sich im Odenwälder Erzgebiet wie anderswo gerne Erzmulden. „Mulden" sind aber im strengeren Sinn überhaupt nicht vorhanden, wenn man von den muldenförmigen Vertiefungen zwischen den hervorragenden Zechsteinköpfen absieht. Dem scheinbaren Flügel einer solchen Mulde fehlen stets die Gegenflügel, da es sich nur um verschiedenartig zueinander ein- oder wegfallende gesunkene oder stehen gebliebene Schollenteile handelt, die aus Granit, Rotliegendem, Zechstein und Buntsandstein bestehen.

Die Erkenntnis, daß das Erz unter dem Buntsandstein liegt, hat zu ungemein zahlreichen unnützen Verleihungen im Sandstein des Odenwalds geführt, die fast alle wertlos sind, weil man das Erz wohl selten aus einer Tiefe von 200—500 m unter dem den Zechstein überlagernden Buntsandstein heraufholen wird, zumal man über die Menge des Erzes dort keinerlei Vorstellung hat. Ich zweifle an seinem Vorkommen nicht, wenn auch seine vielleicht größere Dichtigkeit eine geringere Mächtigkeit wie am Ausgehenden allgemein bedingen dürfte, wo das Erz in lockeren, vielleicht aufgequollenen und wasserhaltigeren Massen scheinbar reicher erscheint.

Die alten fraglichen Verleihungen gründeten sich wohl zumeist auf kleine Eisen- und Manganerzfunde, welche auf Klüften des Buntsandsteins mit oder ohne Schwerspat oder als Rollstücke im Abhangsschutt, wie bei Gammelsbach i. O., vorkamen und die Meinung erzeugten, daß das Erz des Zechsteins aus dem Sandstein stamme; anderen Verleihungen mögen die bekannten Eisenschalen zu Grunde gelegen haben, die sich über jeder Lettenschicht im Buntsandstein und am häufigsten über dem unteren Schieferletten einfinden. Wenn wir von den Verleihungen auf Eisen und Mangan im Odenwald neun Zehntel als nicht bauwürdig oder nicht aufschließbar wegen zu hoher Kosten abziehen, so bleibt immer noch eine stattliche Menge Manganerz, das des Abbaus wert und leicht abzubauen ist.

Der rege Manganerzbergbau mit bis zu 500 Bergleuten hatte in der Gegend von Bockenrod und Reichelsheim und jetzt bei

Waldmichelbach einen äußerst günstigen wirtschaftlichen Aufschwung gebracht. Das Eingehen des Bergbaues bei Reichelsheim jedoch hat dort das Aufblühen von Handel und Gewerbe wieder so sehr benachteiligt, daß die staatlichen Behörden die Fortsetzung des Bergbaus in der dortigen Gegend mit einigem Erfolg wieder anzuregen sich gezwungen sahen. Die bei Bockenrod und in Waldmichelbach in Betracht kommenden Gesellschaften verwerten und verwerteten das Manganerz in ihren eignen Hüttenbetrieben. Der Ausbau des Eisenbahnnetzes in der Gegend von Rohrbach, Erzbach, Weschnitz würde jedenfalls zur Belebung des Bergbaus wesentlich beitragen. Durch den Bau der Bahnlinie Mörlenbach-Waldmichelbach wurde die Ausbeutung der Erze der Waldmichelbachgegend erst ermöglicht. Das Ausgehende der Manganerze fand sich im Odenwald an der Grenze des Buntsandsteins gegen das Granitgebiet von Heidelberg im Süden über Bockenrod mit geringen Unterbrechungen bis gegen Höchst im Norden und setzt sich am Spessart fort.

2. *Die Manganerze in Oberhessen.*

Es besteht in Oberhessen ein sehr ausgedehnter, großer Betrieb bei Gießen in der Lindenermark seit alter Zeit und ein reger Betrieb bei Oberrosbach nahe Friedberg, der seit einigen Jahren wieder lebhaft aufgenommen worden ist, nachdem ältere Arbeiten hier die nördlicheren Teile ausgebeutet hatten. Dem Oberrosbacher Betrieb schließt sich im Süden gegen Köppern ein zweiter an. Ältere Abbauversuche auf dasselbe Erz fanden bei Griedel und Bad Nauheim statt. Westlich Langöngs gegen die preußische Grenze sind noch mehrere und, wie es scheint, günstige Verleihungen auf Manganerze vorhanden. Diese oberhessischen Manganerze sind vorzugsweise an den devonischen sog. Stringocephalenkalk — hier auch Pentameruskalk benannt, weil Pentamerus fast häufiger als Stringocephalus ist — gebunden. Die Verhältnisse des Erzes zum Kalk sind in Oberhessen im wesentlichen dieselben wie im Odenwälder Zechstein. Die Kalke zeigen eine sehr wellige Oberfläche von hervorstehenden Hügeln (Sohlköpfe) und tiefen Mulden, die das Erz bald überzieht und erfüllt, bald die Kuppen freiläßt. Über dem Erze liegen Tone verschiedener Art und wahrscheinlich auch verschiedener Entstehung, auf den Ton folgt das Diluvium.

Die Kalke stoßen bei Gießen an rötliche Schiefer, sei es in regelmäßiger Schichtenfolge, sei es durch Verwerfungen nebeneinander gerückt, bei Oberrosbach an Quarzite des Taunus, hier sicher mit Verwerfungen, da an der Grenze sowohl Kalk und Erz wie auch der Quarzit deutliche Druckschieferung und Zertrümmerungen, Schleppungen und Auf- und Abbiegungen zeigen.

Die Erze sind zum Teil krystallinische wertvolle Pyrolusite, Psilomelane, mulmige Manganerze und manganhaltige Brauneisensteine von 10—22 Proz. Mangan und ebenso viel Eisen in umgekehrtem Verhältnis. Der Brauneisenstein ist bisweilen als brauner Glaskopf, traubig, nierenförmig, stalaktitisch ausgebildet. Krystallisierte Manganspäte kamen früher in Oberrosbach öfters vor, sind jetzt selten.* Schwefelkies oder Markasit, gelbes Kakoxen findet sich vereinzelt. Kalkspäte, Dolomite, Baryte zeigen sich in den Kalkhöhlungen, erstere bald in flachen Rhomboedern, bald in sehr schönen großen, spitzen Skalenoedern mit rhomboedrischen Endflächen und anderen Formen mehr. Spateisenstein ist am Rande der Verwerfung zwischen Kalk und Quarzit bei Oberrosbach beobachtet worden. Wie weit die Tone über dem Erz dem Kalk zugehören, inwieweit dem Tertiär, ist noch im einzelnen klarzustellen, jedenfalls lagern den Kalkgebieten mächtige, reinweiße und helle buntere, tertiäre Tone mit Sandschmitzen und eckigen Kiesgerölllagen von weißer Farbe in großer Mächtigkeit an, wie der neue große Fahrstollen von der Lindenermark nach der oberhessischen Bahnlinie Gießen-Gelnhausen neuerdings gezeigt hat. Diese Tone und Sande sind älter als viele Basalte des nahen Vogelsbergs. Das Erz wird teilweise in Tagebauen (bei Gießen), teils unterirdisch in sehr komplizierten Strecken bei Oberrosbach abgebaut und bildet ein leicht verkäufliches, sehr gesuchtes Produkt.

Der Entstehung und Bildung nach scheinen mindestens zwei Arten von Erz vorhanden zu sein: 1. Erz auf der Oberfläche des Kalks und aus Kalk entstanden. Man findet schaliges Erz, das noch einen Kalk- oder Dolomitkern enthält. Der Spateisenstein vertritt bisweilen den Kalk. In Gießen stoßen Kalk und Dolomit oft scharf aneinander ab oder klüftiger Dolomit bildet die oberen Teile der Kalkriffe. 2. Erz, meist sehr edel, als krystallinischer Pyrolusit, nicht im engen Verband mit dem Kalk und vermutlich aus Lösungen ausgeschieden, die an den Randverwerfungen zwischen Kalk- und Schiefergebirge empordrangen. Vielleicht haben Quellwasser dort die alten Erze oder dieselben Substanzen aus dem Kalk gelöst und in den Verwerfungszonen wieder zum Absatz und zur Krystallisation gebracht. In dem jetzt auflässigen Kalkschacht bei Oberrosbach setzten die auf den Kalkklüften reichlich sprudelnden Wasser schwarzes Mangan unter roter Eisenschicht auf dem weißen Kalk in mulmigen Massen

ab. In diesem Kalkschacht war im Osten die Verwerfung gegen den Quarzit sehr deutlich angeschlagen worden. Wasser trat an der Verwerfung selbst nicht aus, weil die Zerreibungsmassen an der Verwerfung die Bewegung von Wasser hinderten; dagegen zeigte sich der gegen OSO einfallende Kalk selbst auf seinen vielen regelmäßigen Klüften ganz erfüllt von Wasser. An der Verwerfung waren die Schichten geschleppt, sodaß das Erz mit dem Kalk senkrecht zu stehen schien. Ohne Kenntnis dieser Verwerfungen und Schleppungen bemühte man sich früher gerade an dieser Stelle riesige Erzmulden zu konstruieren, die nicht vorhanden sind und sein können. Der Kalk ist einfach an dem Schiefer und Quarzitgebirge abgesunken. Nächst der Verwerfung vertritt den Kalk unreiner Spateisenstein, der an den Spalten deutliche Druckschieferung und Zertrümmerung zeigt.

Ein Teil der in Gießen und Oberrosbach gewonnenen Manganerze kann mit den ausländischen Erzen gleicher Art vom Kaukasus und sonsther gut konkurrieren.

Der Stringocephalenkalk der Wetterau ist nicht nur der Träger des Erzes, sondern anderswo auch der der kohlensauren Wasser und der Sole, die in seinen Klüften aufgestapelt sind und an den tiefsten Stellen der Wetterau auf einzelnen Spalten durch die Kohlensäure gehoben hervortreten. So lange Kohlensäure die Lösungen sättigt, fällt kein Eisen und Mangan aus; nimmt die Kohlensäure ab, so beginnt deren Ausscheidung. Somit finden sich hier Kalke ohne Erze, weil die Kohlensäure das Grundwasser erfüllt, dort Kalke mit Erzen, weil die Kohlensäure fehlt, beide jedoch vermutlich durch undurchlässige Wände geschieden.

3. Die Eisenerze bei Mücke in Oberhessen.

Durchwandert man den basaltischen Vogelsberg, so fallen im nordwestlichen Teile desselben, wo nicht Löß und Lehm alles verdecken, die zahlreichen roten Böden und Felder auf, während im übrigen Teil des Gebirges die grauen Zersetzungsprodukte des Basalts und die daraus entstandenen dunkelbraunen basaltischen Lehme vorherrschen. Jene rotgefärbten Stellen sind die Eisenerzgebiete, welche sich längs Zonen erstrecken, die etwa von Nord nach Süd oder von Ost nach West laufen, bald wenig gegen Nordnordost oder Nordnordwest abgelenkt; sie befinden sich demgemäß längs und quer zum Seental und zum mittleren Ohmtal und an anderen Stellen bei Stangenrod, Grünberg, Ruppertsburg, Laubach und Harbach. Die besten Aufschlüsse bieten große Tagebaue mit kleinen Stollen bei Bernsfeld, Niederohmen, Flensungen, Ilsdorf, Stockhausen und auf Grube Lusl bei Ilsdorf.

Der dort gewonnene Brauneisenstein bildet Schalen, Knollen, Bohnen und feste bankartige Linsen in stark zersetzten basaltischen Massen. An der Oberfläche des Lagers finden sich unter dem Löß oft Bohnerzbänke oder mit stalaktitischen Gebilden erfüllte Hohlkörper von Eisenstein oder zu Erz umgewandelte Holzstücke, Baumstämme, Knochenreste. Es folgt unter dem Mutterboden eine Decke von meist entkalktem Löß, dann die bohnerzführenden Lehmbänke, darunter mächtige, unregelmäßig in den Untergrund eingesackte, dunkelbraune, basaltische Umsetzprodukte mit einzelnen Bauxitknollen, dann eisenarme, lichtere, basaltische Zersetzungsmassen, endlich das Lager, d. h. basaltische, zersetzte Massen, deren Teilchen durch Brauneisensteinschalen getrennt sind, bald in vielfacher Verzweigung, bald in lagerhafter Art, schließlich folgt festerer Basalt, oben noch mürbe, unten fest. Es finden sich in den meisten Ablagerungen bei Mücke zersetzte basaltische Breccien, deren einzelne eckige Stücke durch Brauneisen verkittet sind, sodaß das Brauneisen bei der Loslösung als Schale erscheint. Sind runde Basaltstücke in der Masse noch erhalten, so umzieht das Brauneisen auch diese; auf Klüften und auf Basaltbänken ziehen derbe Lager von Brauneisenstein oder schmälere Adern und Gänge hin.

Alle diese Erscheinungen des Vorkommens des Brauneisensteins, die Richtung der Lager selbst, die Oberflächengestaltung des Erzgebiets, die anstoßenden schrofferen Basaltberge sprechen dafür, daß die oberhessischen Eisensteinlager in Gebieten vorkommen, wo große Verwerfungen oder schmale tektonische Gräben den Vogelsberg durchziehen. Innerhalb der Gräben und nächst den Verwerfungen wurde der Basalt verschoben, zu Breccien zertrümmert, von Spalten, Klüften und Ablösungen durchzogen; eisenreiche Quellen setzten auf allen Hohlräumen, über jedem Fremdkörper, an jedem von der Zertrümmerung verschonten Stück mehr oder weniger starke Schalen, Schichten und Bänke von Brauneisenstein ab. Da in diesem Gebiete ein oberer und unterer Deckenbasalt durch Basalttuff von einander getrennt sind, so können ein oder alle diese Glieder an den Massen der Erzgebiete teilhaben. Die oberen Teile der Basaltdecken sind blasig und wulstig und auch ohne Erz schon rot gefärbt. Solche blasigen Deckenoberflächen sind in den Erzlagern z. B. bei Bernsfeld noch deutlich zu erkennen; ihre Blasenräume sind mit

Erz gefüllt; werden sie zerstört und verschlemmt, so bilden sich über dem Lager die erwähnten Bohnerzmassen. Die Formen der Bohnerze entsprechen oft noch den Blasen im Basalt. An der Oberfläche der wasserundurchlässigeren Tuffe bildeten sich öfters derbe Eisenerzlager, im Kugelbasalt umgibt das Erz die einzelnen Kugeln, bei stark bankigem Basalt bildet das Erz gleichsam Schichten auf den alten Ablösungsflächen der Gesteinsbänke. Vergl. Fig. 58 S. 343.

Diese Brauneisensteine, welche in zertrümmertem Basalt abgesetzt und in ihrer ersten ursprünglichen Form im wesentlichen erhalten geblieben und den Absätzen der heutigen Mineralquellen und Solquellen sehr ähnlich sind, muß man unterscheiden von Erzen auf zweiter Lagerstätte.

Diluviale und alluviale Abschwemmungen und Abhangsschub haben auch die Erzlager betroffen. Deshalb findet man auch Erz in dünngeschichteten Diluvialschichten über dem ursprünglichen Lager oder unter Alluviallehm. Hier findet man die Brauneisensteine in dünnen Blättchen gleichsam als natürliche Schlemmprodukte zwischen den erdigen Teilchen in Schichten wechselnd; an Abhängen sind Erzschalen und Trümmer von Erzbänken in den Abhangsschutt unregelmäßig eingewickelt und mit den Basaltbrocken nach dem Talrand gewandert. Endlich scheint es in den Tälern selbst manchmal zur natürlichen Aufbereitung von Rolllagern gekommen zu sein, sodaß dort die gerundeten Erzbrocken die alten Flußgerölle vertreten und in Schmitzen und Bänkchen zwischen dem Flußlehm lagern.

Ein Aufschluß westlich Niederohmen hat das Erz unter einem flachen schmalen Wiesental und zu beiden Seiten desselben freigelegt. Hier erkennt man leicht den Gegensatz zwischen ursprünglichem Erz an den Rändern der Niederung und dem zweiten Erz, das durch Verschlemmung unter dem humosen grauen Aulehm in dünnen Schichten mit den basaltischen Zersetzungsprodukten wechselt. Der Aufschluß zeigt, wie tief selbst in solchen kleinen Alluvialrinnen die Ausfurchung und Neuausfüllung ging, die man stets geringer einschätzt, als sie ist.

Alle Eisenerze von Mücke und Umgegend werden mit den basaltischen Massen gewonnen, nur wenig ausgesondert und zu großen Erzwäschanlagen mit Drahtseilbahn oder auf Gleisen befördert, sortiert und gewaschen und liefern dann ein Produkt von 40—45 und mehr Prozent Eisen, das wegen seiner Armut an Phosphorsäure, wegen seiner leichten Schmelzbarkeit einst ein gesuchter Eisenstein an Ruhr, Sieg, Dill und Lahn war. Heute ist der Absatz des oberhessischen Eisensteins auf Lahn, Dill und Sieg durch die alles beherrschende Minette zurückgedrängt. In Zeiten günstiger Konjunkturen blühte der Erzbergbau in Oberhessen, sank in schlechteren Zeiten etwas zurück, um jetzt bei verbesserten und billigeren Gewinnungseinrichtungen sich ruhiger zu gestalten. Die Hütten, welche den oberhessischen Brauneisenstein kennen, gehen nicht leicht zu anderen Eisensteinsorten über, wenn die Preise es nur einigermaßen gestatten. Da aber auf dem oberhessischen Eisenstein noch die Fracht von den Gruben bei Mücke bis zur Lahn ruht, wo sie mit anderen Erzen erst in Wettbewerb treten müssen, so ist die Verbilligung der Tarife oder Ermäßigung auf der genannten Strecke eine wichtige Frage für diese. Vielleicht ermöglicht die Kanalisation der Lahn in Zukunft wieder einen Absatz der oberhessischen Eisenerze zum Rhein und zur Ruhr.

Große Gebiete sind in Oberhessen schon abgebaut, aber noch größere sind untersucht, gut befunden und harren noch des Abbaues. Leider lassen gerade die kapitalkräftigsten Bergwerksgesellschaften und Hütten ihre oberhessischen Erze brachliegen, sehr zum Schaden der Gebiete, denen dadurch eine wirtschaftliche Hebung erschwert wird. Dieser Mißstand muß zu heben gesucht werden. Wo aber die bestehenden Gewerkschaften den Eisenstein im Seen- und Ohmtal gewinnen, hat sich ein erheblicher wirtschaftlicher Aufschwung des Gebiets angebahnt, der auch der nahen Provinzialhauptstadt Gießen sehr zu gute kommt.

So groß noch die Gebiete mit abbauwürdigem Erz im Vogelsberg sind, so wiederholte sich auch dort die Erscheinung wie im Odenwald, daß man Erz auch da mutete und verliehen bekam, wo wohl rote blasige Basaltdecken, rote tonige Basalttuffe und andere rote Zersetzungsprodukte der Basalte sich vorfanden, wo aber von wirklichem Eisenerz als Lager so gut wie nichts vorhanden ist, sodaß manche Teile des Vogelsbergs mit Feldern fast ganz zugedeckt sind und den Besitzern große Enttäuschungen bereitet haben oder noch bereiten werden; und das mit Recht!

Auf den Nord-Süd bezw. West-Ost Eisenerzzonen liegen auch die bekannten Bauxitfelder des Vogelsbergs. Unter mehr oder weniger Lehm und Löß mit gelben Bauxitknollen auf zweiter Lagerstätte findet sich oft scharf gegen den unterlagernden grauen Basalt abstechend die tiefrote, Laterit ähnliche Erdmasse, die selbst hohen Tonerde-, mäßigen Eisen- und nur noch geringen Kieselsäuregehalt besitzt, in der die Bauxitknollen

liegen in ihren rundlichen, knotigen und nierenförmigen Formen von Nuß- bis Faustgröße, oft bis Kopfgröße. Diese Bauxite haben bis zu 49 Proz. Tonerde, bis zu 25 Proz. Eisen, wenig Kieselsäure und hohen Wassergehalt; die einen sind weißlich mürbe, die anderen dicht grau und braun hart, andere blasig, andere mehr gelb, die meisten aber mit einer glänzenden roten Rinde überzogen. Neben dem Bauxit findet sich auf gleicher Lagerstätte oft noch Brauneisenstein und Quarz in Knollen mit körniger oder blättriger Absonderung. Hornstein kann man diese Quarze nicht immer nennen, wie es oft geschieht. Ob diese Quarze Produkte der Umsetzung oder Quarzeinschlüsse der ursprünglichen Basaltdecke sind, die in dieser Gegend oft reich an Quarzeinschlüssen ist, das muß noch weitere Untersuchung lehren. Die Bauxite und ihre Lagerstätten sind bestimmt, ein wichtiges Material für schwer schmelzbare Produkte zu werden; zu diesem Zwecke werden sie bei Grünberg und anderen Orten in großen Mengen gegraben, bald von ihrer erdigen Masse befreit, bald mit dieser zusammen gewonnen; sie sollen zusammen verwertet werden.

Ich habe von jeder Literaturangabe bei dieser Übersicht über den hessischen Bergbau abgesehen, um der in Bearbeitung befindlichen umfangreicheren Revierbeschreibung des hessischen Bergbaus und Spezialarbeiten der Herren Köbrich (Darmstadt) über den Magnetismus der Bauxite, Münster (Schlitz) und Frentzel nicht vorzugreifen. Meine Ausführungen werden in einigen Punkten ergänzt durch meine Mitteilung in diesem Blatt über den Zechstein von Rabertshausen im Vogelsberg.

Briefliche Mitteilungen.

Über das Dunderland-Unternehmen.

I.

In einer Abhandlung in dieser Zeitschrift (1904. S. 94—97) hat Dr. ing. Weiskopf das Dunderland-Unternehmen wirtschaftlich kritisiert und kommt hierdurch zu einem sehr pessimistischen Resultat. Teils weil seine Erörterung nach meiner Meinung bezüglich mehrerer sehr wichtiger Punkte ganz irrleitend ist, und teils, weil er behauptet, daß er seine Berechnung zu einem großen Teil auf die von mir in dieser Zeitschrift in einer kleinen Abhandlung „Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen“ (1904. S. 1—7) gelieferten Daten basiert, während er in der Tat mehrorts meine Darstellung — wie auch eine Notiz von N. Hansell (siehe unten) — unrichtig zitiert, fühle ich mich dazu aufgefordert, auf die Frage etwas näher einzugehen. Ich bespreche unten die Produktionskosten bei Gruben-Tagebau, magnetische Separation und Brikettierung jedes für sich.

1. In meiner oben zitierten Abhandlung erwähnte ich, daß ich in einem für das norwegische „Storthing“ (Reichstag) 1898 ausgearbeiteten Bericht die Grubenkosten pro t Erz zu Kirunavara auf ca. 2 Kr. (= 2,24 M.) anschlug, und daß dieser Posten sich ziemlich korrekt erwiesen hat. Man hofft übrigens zu Kirunavara die Grubenkosten (inkl. Administration u. s. w.) zukünftig ein ganz wenig unter 2 Kr. reduzieren zu können. — Diese Gewinnungskosten zu Kirunavara werden von Weiskopf ohne weiteres — und zwar mit der Bemerkung „die Vogtschen Zahlen angenommen“ (S. 95, 2. Spalte unten) — auf Dunderland übertragen. Hier werden aber die Grubenkosten, pro t Roherz berechnet, sich unzweifelhaft aus mehreren Gründen nicht unwesentlich niedriger als zu Kirunavara stellen. Das Dunderland-Erz ist nicht so hart zu bohren wie das Kirunavara-Erz; in Kirunavara kostet das Entzweischießen der großen, mit Bohrmaschinen losgebrochenen Erzblöcke ziemlich viel, während dieser Posten in Dunderland beinahe wegfallen wird; zu Kirunavara trennt man das Erz in mehrere Erzsorten, was zu Dunderland nicht nötig ist; auch sind die örtlichen und klimatischen Bedingungen im großen ganzen nicht unwesentlich günstiger in Dunderlandstal (Höhe ca. 100 m über dem Meere) als zu Kirunavara (Höhe 500—700 m). — Gestützt auf Erfahrungen von anderen Gruben, mit denen ich Dunderland eher vergleichen würde, schätze ich die Grubenkosten (inkl. Administration u. s. w. und das Erz loko Separationswerk geliefert) auf höchstens 1,35 Kr. (= 1,50 M.) pro t Roherz; wahrscheinlich werden die Kosten sich nicht unwesentlich niedriger stellen. — 2 t Roherz geben 1 t fertiges Erz (Brikett-Erz).

2. Edisons magnetische Separation kenne ich nur Beschreibungen und mündlichen Berichten zufolge, und bezüglich der Betriebskosten bei diesem Prozesse habe ich keine Erfahrung. — Dagegen habe ich Gelegenheit gehabt, eine ganze Reihe schwedischer magnetischer Separationswerke[1]), nach den Methoden Gröndal, Eriksson u. s. w., die mehrere Jahre im Betriebe gewesen sind, zu besuchen, und ich weiß, daß diese gut und billig funktionieren. — Die Separationskosten bei diesen Werken betragen, nach mehrjährigen Erfahrungen, meist zwischen $1^1/_4$ und 3 Kr. ($=1^1/_3—3^1/_3$ M.) pro t Roherz, übrigens ziemlich wechselnd bei den verschiedenen Werken. Die Kosten sind abhängig namentlich von der Härte des Erzes, dem nötigen Zerkleinerungsgrade, dem Preis der Kraft und der Größe der Produktion. Die obige maximale Ausgabe, 3 Kr. pro t Roherz, bezieht sich auf ein Separationswerk, das mit Dampfkraft (mit ziemlich teuren Steinkohlen) im zentralen Schweden

[1]) Über diese verweise ich auf eine ausführliche Beschreibung von Prof. Wolfr. Petersson in Jernkontorets Annalen, 1903.



betrieben wird, und wo das Erz ganz ausnahmsweise hart ist; daneben war die Produktion in dem betreffenden Jahre niedrig (etwa 12 000 t Roherz). — Schwedische, mit dem Separationsverfahren wohlerfahrene Fachleute haben die Separationskosten für einige geologisch zu der Dunderland-Gruppe gehörige Erzlagerstätten im nördlichen Norwegen, unter Voraussetzung von Großbetrieb und billiger Wasserkraft, selbst zu 1 Kr. oder ein wenig darunter pro t Roherz berechnet. Durch Versuche im ganz großen Maßstabe ist festgestellt worden, daß das Erz in Dunderland, wie auch in einigen — obwohl nicht in allen — der anderen geologisch analogen Vorkommen im nördlichen Norwegen verhältnismäßig leicht zu zermahlen ist; und diese Zermahlungskosten spielen der Erfahrung zufolge bei der magnetischen Separation eine Hauptrolle. —

Bei der magnetischen Separation, sei es nach der einen oder der anderen Methode, geht bekanntlich nicht nur der Quarz u. s. w., sondern auch der Apatit und der Schwefelkies hauptsächlich in den Abfall („tailings"). Eine Reihe Daten hierüber sind in der oben zitierten Abhandlung von W. Petersson zusammengestellt.

Das nordnorwegische Erz von dem Dunderland-Typus (außer Dunderland auch Näverhangen, Ofoten, Ibbestad, Salangen[2]) u. s. w.) ist frei von Titansäure und, praktisch gerechnet, frei von Kies, indem der Schwefelgehalt in dem Roherz meist nur 0,01—0,025 Proz. beträgt. Dagegen enthält das Erz einen nennenswerten, im Apatit steckenden Phosphorgehalt[3]), der durchschnittlich an den meisten Vorkommen 0,20 Proz. ausmacht; an einigen Vorkommen ist jedoch der Phosphorgehalt im Roherz höher.

Ich gebe hier die Resultate einiger Versuche, meist mit 1—10 t Roherz, nach den schwedischen Separationsmethoden (Gröndal, Eriksson, Forsgren), von verschiedenen, dem Dunderland-Typus angehörigen Vorkommen im nördlichen Norwegen:

Roherz		Fertig separiertes Erz	
Proz. Eisen	Proz. Phosphor	Proz. Eisen	Proz. Phosphor
41,66	0,464	63,39	0,055
41,0	(ca. 0,46)	67,12	0,058
32,49	0,666	66,17	0,078
32,49	0,666	67,18	0,050
ca. 35—40	0,11	(ca. 63?)	0,018

Durch Anreicherung von Roherz mit 32 bis 42 Proz. Eisen bis zu Schlieg mit etwa 63 bis 67 Proz. Eisen ist somit der Phosphorgehalt des fertigen Erzes bis zu etwa $^1/_{12}$—$^1/_8$ des Phosphorgehalts in dem Roherz vermindert worden. Dies bestätigt die durch Edisons Versuche in großem Maßstabe gewonnene Erfahrung mit Erz von dem Dunderlandstale, nämlich daß man aus Roherz mit 35—40 Proz. Eisen und durchschnittlich 0,2 oder vielleicht sogar 0,25 Proz. Phosphor Schlieg mit etwa 66—67 Proz. Eisen, aber nur etwa 0,025 Proz. Phosphor, liefern kann. Um ein solches phosphorarmes Erz, also Bessemererz, aus dem Dunderland-Roherz produzieren zu können, ist man freilich genötigt, die Separation sehr weit zu treiben, bis zu mindestens 66 oder 67 Proz. Eisen; ferner mag es fraglich sein, ob es möglich ist, aus dem ziemlich feinkörnigen Dunderland-Roherz mit soviel, wie z. B. 0,4 oder 0,5 Proz. Phosphor ein genügend phosphorarmes Bessemererz zu liefern; diese Frage ist doch für die wichtigsten Hauptlager im Dunderlandtale ohne Bedeutung, indem das Roherz hier durchschnittlich nur 0,20 oder 0,25 Proz. Phosphor führt. Einige Lager, im Dunderlandtale wie auch sonst im nördlichen Norwegen, sind phosphorreicher, und ich werde nicht behaupten, daß man aus diesen ein gutes Bessemererz darstellen kann.

Zwischen den oben besprochenen schwedischen Separationsmethoden einerseits und dem Edisonschen, für Dunderland geplanten Verfahren gibt es den Unterschied, daß die erstgenannten nur für Magnetit-Erz appliziert werden können, während der Edison-Prozeß sich im Dunderlandtal mit einem Erz beschäftigen soll, das aus rund einem Teil Magnetit zu zwei Teilen Eisenglanz besteht. Die Zerkleinerungskosten, welche ökonomisch die Hauptrolle spielen, werden in beiden Fällen jedenfalls annähernd dieselben sein; die eigentliche Separation wird doch ziemlich sicher bei Edisons System etwas teurer als nach den besten schwedischen Methoden sein. — Die gesamten Separationskosten bei Edisons Dunderland-Prozeß, der im sehr großen Maßstabe — und mit einem leicht zu vermahlenden Erz — ausgeführt werden soll, werden doch ziemlich sicher nicht soviel wie 2,50 M. pro t Roherz betragen.

Wenn Weiskopf meine früheren Angaben (Note auf S. 5) in folgender Weise (s. S. 95, zweite Spalte unten) benutzt, „daß die Separationskosten pro t Roherz 3 Kr., also $3^1/_3$ M. betragen (cf. Vogt)", so ist dies, wie jeder aus meiner früheren Abhandlung sehen kann, kein korrektes Zitat.

3. Brikettierung. An den schwedischen, mit Holzkohlen betriebenen, Hochöfen benutzt man den von der magnetischen Separation herrührenden Schlieg in der Regel als solchen, ohne vorhergehende Röstung oder Brikettierung, und zwar benutzt man in der Beschickung je nach den örtlichen Verhältnissen 10—20 Proz. Schlieg, bisweilen selbst 25 Proz. oder darüber. — Nur an zwei Werken (Bredsjö und Herräng) in Schweden hat man bisher Brikettierungs-Anlagen, alle beide nach Gröndal-Patent, gebaut.

An dem einem dieser Werke (Bredsjö) ist das Roherz sehr reich an Schwefel, und zwar

[2]) Das Varanger-Erz gehört einem anderen geologischen und mineralogischen Typus (Magnetit-Quarz-Erz, bisweilen mit Hornblende; Gehalt meist 35—40 Proz. Eisen, ein Teil der Erzmenge doch mit ca. 50 Proz. Eisen, ca. 0,04 Proz. Phosphor, minimal wenig Schwefel, keine Titansäure.

[3]) Der Apatit sitzt, zufolge mikroskopischer Untersuchung, hauptsächlich in den feinen Quarzschichten und nur untergeordnet in den feinen Erzschichten.

so reich, daß der erhaltene Schlieg (mit nur etwa 60—62 Proz. Eisen) noch einen für den Betrieb schädlichen Schwefelgehalt enthält. Der Hauptzweck bei der Brikettierung hier ist eigentlich nicht, den Schlieg zu brikettieren, indem dies nicht nötig ist, sondern bei dem Brikettierungsverfahren (bei hoher Temperatur[4]), mit Luft-Oxydation) den Schlieg abzurösten.

An dem anderen Werke (Herräng) gibt es eine bedeutende Erzlagerstätte, wo das Erz ziemlich billig geliefert werden kann; das Erz ist aber einigermaßen arm an Eisen und ziemlich reich an Schwefel. Das Erz wird hier zuerst magnetisch, nach der Gröndal-Methode, separiert, wodurch der Schwefelkies zu einem großen Teil entfernt wird, und dann wird der Schlieg der Gröndalschen Brikettierung unterworfen, wodurch der restierende Schwefelgehalt beinahe völlig abgeröstet wird. — In der Nähe der Grube sind jetzt 2 Hochöfen (für Holzkohlenbetrieb) kürzlich gebaut worden, und zwar arbeiten alle beide nur mit brikettiertem Erz.

Dieselbe Arbeitsmethode, welche für Dunderland geplant ist, welche aber hier des Eisenbahnbaues[5]) wegen erst 1905 oder 1906 fertig werden kann, nämlich Nutzbarmachung einer großen, aber an Eisen armen und daneben an einem schädlichen Bestandteil reichen Lagerstätte, durch magnetische Separation mit nachfolgender Brikettierung, ist somit jetzt zu Herräng schon realisiert worden.

Dr. Weiskopf stellt sich, einigen deutschen Erfahrungen zufolge, sehr skeptisch der Brikettierung gegenüber.

An denjenigen zwei schwedischen Werken, wo die Gröndalsche Brikettierung im großen Maßstabe angewandt wird, hat sich dieselbe aber nicht nur als ein technischer, sondern auch als ein ökonomischer Erfolg erwiesen. Dies ist eine auf längerem Betrieb sicher basierende Tatsache, die sich nicht abstreiten läßt.

Die Gröndalsche Brikettierung hat sich in Norwegen und Schweden, nach den vorzüglichen in Bredsjö und Herräng gewonnenen Erfahrungen, ein hohes Vertrauen erworben, und es ist jetzt beschlossen, daß dieselbe auch für das Dunderland-Erz eingeführt werden soll. Durch Versuche im großen Maßstabe hat sich erwiesen, daß man durch diese Methode aus dem Dunderland-Schlieg haltbare Briketts liefern kann. — Der metallurgischen Erfahrung zufolge sind diese Briketts leicht reduzierbar; der Verbrauch von Holzkohle oder Koks im Hochofen wird sich somit verhältnismäßig niedrig stellen.

In der schwedischen Teknisk Tidsskrift, No. 4 für 1904, gibt N. Hansell eine Mitteilung über die Brikettierungskosten bei Herräng, welche betragen bei Anwendung von Hochofengas 1 Kr. und bei Anwendung von Generatorgas 2 Kr. pro t. Indem Dr. Weiskopf dies referiert, macht er sich eines eigentümlichen Mißverständnisses schuldig, indem er als Einheit nicht das fertige Erz, sondern das Roherz setzt: weil in Dunderland 2 t Roherz 1 t fertiges Erz liefert, multipliziert er die Angabe 2 Kr. mit 2 und führt 4 Kr., statt, nach Hansell, 2 Kr. bei Anwendung von Generatorgas auf. — Zufolge anderer Mitteilungen, die mir zur Verfügung stehen, glaube ich, daß Hansells Angabe ziemlich korrekt ist; der Sicherheit wegen führe ich aber in der bald folgenden Berechnung statt 2 Kr. = $2^1/_4$ M. eine etwas höhere Zahl, 2,50 M., auf.

Dr. Weiskopf macht für das Dunderland-Erz die folgende Summation:

Pro t Roherz	
Grubenkosten	2,25 M.
Separationskosten	3,35 -
Sa.	5,60 M.
Also pro t Brikett-Erz	
Gruben- und Separationskosten 2×5,60 M.	11,20 M.
Brikettierungskosten	4,00 -
Eisenbahntransport (30 km)	0,40 -
Ladungskosten	0,30 -
Schiffsfracht nach England-Westdeutschld.	4,50 -
Sa.	20,40 M.

(Amortisation und Verzinsung nicht einbegriffen.)

Im Gegensatz hierzu betrachte ich als die maximal zu erwartenden Kosten:

Pro t Roherz	
Grubenkosten	1,50 M.
Separationskosten	2,50 -
Sa.	4,00 M.
Also pro t Brikett-Erz	
Gruben- und Separationskosten 2×4,00 M.	8,00 M.
Brikettierung	2,50 -
Eisenbahn und Ladung	0,70 -
Schiffsfracht	4,50 -
Sa.	15,70 M.

(Ohne Amortisation und Verzinsung.)

Nach meiner Meinung ist dies eine hochgehaltene Berechnung, und ich glaube, daß mehrere Posten sich nicht unwesentlich niedriger stellen werden.

Statt Selbstkosten im englischen oder deutschen Hafen, 20.40 M. nach Weiskopf, komme ich also zum Resultat von höchstens 15,70 M.

Weil der Verkaufspreis des Erzes, je nach den Konjunkturen, zwischen 18 und 21 M. pro t beträgt, sollte die Gesellschaft nach Dr. Weiskopf „Aussicht auf Erfolg nicht haben“; nach meiner Berechnung, die ich als hoch betrachte, ist dagegen das Dunderland-Unternehmen völlig konkurrenzfähig.

Zum Schluß bemerke ich, daß ich geschäftlich nichts mit der Dunderland-Gesellschaft zu tun habe oder gehabt habe; es ärgert mich aber, zu sehen, daß Dr. Weiskopf in seiner Berechnung für die wichtigsten Posten mich als Quelle zitiert, während ich in der Tat nicht für seine Zahlenwerte verantwortlich bin.

[4]) Nebenbei bemerke ich, daß ich die Temperatur in einem Schauloch in der Nähe der heißesten Stelle des Ofens mit Le Chateliers Pyrometer zu 1098° gemessen habe.

[5]) Die Eisenbahn, ca. 30 km lang, im Dunderlandstal ist im Frühling 1904 fertig geworden; jetzt ist man damit beschäftigt, den Grubenbau anzufangen und die Separationsanlage zu bauen.

Persönlich habe ich das Vertrauen zu der Konkurrenzfähigkeit des Unternehmens in Dunderland, das zukünftig für mein Vaterland von großer Bedeutung werden wird.

Röros, Juni 1904.

J. H. L. Vogt.

II.

Die sachlichen Ausführungen des Herrn Professor Vogt erledigen sich durch nachstehendes einfaches Rechenexempel:

Die Selbstkosten des verkaufsfähigen, brikettierten Dunderlanderzes stellen sich frei englischen oder deutschen Seehafen:

	nach d. Prospekt der Dunderland-Comp. M.	nach Vogt M.	nach Weiskopf M.
Für 1 t Roherz:			
Grubenkosten	M. 8,— Max. inkl. Amortisation	1,50	2,25
Separationskosten . . .		2,50	3,35
d. i. für 1 t Briketterz:			
Gruben- und Separationskosten		8,00	11,20
Brikettierungskosten . .		2,50	4,00
Eisenbahntransport . . .		} 0,70	0,40
Ladungskosten			0,30
Schiffsfracht	4,50	4,50	4,50
	12,50	15,70	20,40

Ohne Amortisation und Verzinsung.

Wenn man die Angaben Professor Vogts zur Grundlage einer Rentabilitätsberechnung macht, so müssen zu den M. 15,70 pro t Erz der für die Amortisation der Anlage entfallende Anteil, die Verzinsung des Aktienkapitals und ebenso die jährliche Wertverminderung des Objektes durch den Substanzverlust zugeschlagen werden.

Nach der Gesellschaftsbilanz per 31. März 1903 wurden bereits verauslagt für Betriebsanlagen £ 281 586,57 + £ 18 514,10, also rund £ 300 000 = M. 6 000 000,—. Die Fußbemerkung No. 5 des Herrn Prof. Vogt Seite 364 gibt an, daß die Eisenbahn erst im Frühjahr 1904 fertig geworden ist. Die Annahme, daß für die noch auszuführenden Grubenbauten und für die großartigen Aufbereitungsanlagen außerdem £ 75 000 = M. 1 500 000,— nötig sein dürften, ist mit Absicht recht niedrig gehalten. Demgemäß erfordert die Amortisation des Anlagekapitals von M. 7 500 000,—, eine durchschnittliche 10 proz. Amortisationsquote angenommen, bei einer Jahresproduktion von 750 000 t Briketts einen Zuschlag von M. 1,— pro t.

Das Aktienkapital beträgt £ 2 Millionen = 40 Millionen Mark.

Die mit einer 6 proz. Vorzugsdividende ausgestattete 1 Million £ (20 Millionen Mark) „cumulative preference and participating shares" beansprucht vor allem M. 1 200 000 = M. 1,60 pro t Fertigerz.

Die zweite Million £ „ordinary shares" muß nehmen, was übrig bleibt. Wieviel ist das?

Die reinen Selbstkosten sind nach der unzweideutigen Rechnungslegung des Herrn Professor Vogt

	M. 15,70	pro t
Amortisation	- 1,—	- -
Vorzugsdividende	- 1,60	- -
	M. 18,30.	

(Wertverminderung durch Substanzverlust ist unberücksichtigt.)

Über den Verkaufspreis eines solchen Eisenerzes unterrichtet mich das bedeutendste Erzversandhaus Europas Wm. H. Müller & Co. in Rotterdam folgendermaßen:

„Für Thomaserze ist im rheinisch-westfälischen Bezirk für 1904 ein Preis von ca. M. 16 cif Ruhrort auf Basis von 60 Proz. Eisen und 1 Proz. Phosphor mit 40 und 100 Pfg. Skala p. Proz. und 1000 kg erzielt worden.

Bessemererze sind durchschnittlich um einen um ca. M. 1,— höheren Preis gehandelt worden, jedoch fluktuierte der Preis für letztere Erze sehr, während der Preis für Thomaserze ziemlich festgestanden hat."

Die Firma Siegfried Pels in Hamburg schreibt mir, daß sie amerikanische Eisenerze franko Ruhrort auf Basis 60 Proz. Eisen und 1 Proz. Phosphor zum Preise von ebenfalls ca. M. 16,— verkauft hat.

Nimmt man nun an, daß Dunderland bloß phosphorarmes Bessemererz liefern wird — was nach Professor Vogt nicht immer möglich sein wird —, so kann also ein um ca. M. 1,— höherer Preis, demnach M. 17,— pro Tonne erzielt werden.

Damit werden aber bloß die Gestehungskosten und die Amortisation gedeckt!

Diese Nachweise berechtigen nicht zum Schluß, daß dieses Unternehmen gegenüber den einfachen Betriebsverhältnissen der nordschwedischen Eisenerzlagerstätten genügend konkurrenzfähig ist, während andererseits durch die Zahlen des Herrn Professor Vogt meine Behauptung bestätigt ist, daß mit den gegenwärtig vorgesehenen Hilfsmitteln es der Dunderland Company unmöglich sein wird, angereichertes und brikettiertes Produkt zum Preise von 8 sh pro 1 Tonne fob. norwegischen Hafen Mo herzustellen, was zu beweisen war.

Persönlich möchte ich mich entschieden gegen den Vorwurf des Herrn Professor Vogt, daß ich seine Zahlen unrichtig wiedergegeben und unkorrekt zitiert habe, verwahren und verteidigen.

Worin unterscheiden sich die verschiedenen Zahlen?

1. Die Grubenkosten. Wenn man die Eisenerzlagerstätten von Kirunavara und Dunderland einmal gesehen oder deren Beschreibung gelesen hat, so wird man wohl unzweifelhaft der Ansicht sein, daß die Betriebsverhältnisse in Kirunavara infolge der außerordentlich vorteilhaften Bedingungen viel günstiger sein müssen, als in Dunderland.

Der geringe Abraum, das vollständige Fehlen jeder tauben Einlagerung im Erz, die starke Zerklüftung des Kirunavaraerzes und die da-

durch bedingte vorzügliche Ausnützung des Sprengmaterials führt zur Annahme[1]), daß daselbst die Gewinnungskosten wohl geringer sein müssen, als bei den gneisartigen, mit kompakten Quarzkeilen eingesprengten, dichten und harten Dunderlanderzen.

Es schien mir daher ganz unbedenklich, diese unvergleichlich günstigen Verhältnisse auch auf Dunderland zu übertragen, obwohl ich persönlich noch immer der Meinung bin, daß inkl. Abraum und Vorrichtungsarbeiten, Strossen- und Stollnbau u. s. w. dieser niedrige Gestehungspreis nicht wird erreicht werden können, umsomehr, wenn man bedenkt, daß der Durchschnittsverdienst der Bergarbeiter (Hauer im Gedinge) zwischen 6—8 Kr. schwankt.

2. Die magnetische Separation. Die Festsetzung der Separationskosten auf 3 Kr. = $3^1/_3$ M. pro Tonne veranlaßt Herrn Professor Vogt zu der — wie wir weiter unten sehen werden — überflüssigen Bemerkung, daß „mein Zitat kein korrektes ist". Ein Zitat liegt nämlich gar nicht vor. Wenn Her Professor Vogt den bemängelten Passus nochmals aufmerksam durchlesen wird, so muß er bemerken, daß mir seine Angabe sehr zweifelhaft erschien, ob die Kosten von Kr. 3,— überhaupt erreicht werden können. Ich habe die einzelnen Phasen des Edisonschen Aufbereitungsprozesses aufgezählt, um darzutun, daß es unmöglich ist, alle diese Operationen mit so niedrigen Kosten auszuführen, aber nichtsdestoweniger habe ich die Angabe Professor Vogts akzeptiert.

In dem Punkte stimme ich jedoch mit Herrn Professor Vogt vollkommen überein, daß die naßmagnetischen schwedischen Erzanreicherungsverfahren dem trocknen Edisonschen in technischer und wirtschaftlicher Beziehung überlegen sein werden, da bei ersteren das Trocknen so gewaltiger Erzmassen, das teure, schwierige und lästige Trockenmahlen bis zur Staubfeinheit, zum Teil auch das wiederholte Absieben wegfällt, während andererseits der Wassergehalt der nassen feinen Konzentrate, die bei den ingeniösen Apparaten Gröndals, Erikssons, Heberles u. s. w. erhalten werden, beim Brikettieren durch die heißen Abgase eines geeigneten Erzsinterungsverfahrens kostenlos getrocknet werden können.

3. Die Brikettierungskosten. Bei diesem Posten bemerkt Professor Vogt, daß ich mich bei der Annahme der Brikettierungskosten von M. 2,— pro Tonne Roherz eines eigentümlichen Mißverständnisses schuldig mache. Ein solches Mißverständnis liegt nicht vor, da ich von Herrn N. Hansell diese Mitteilung persönlich in meinem Bureau in Hannover erhalten habe, unter ausdrücklicher Betonung, daß sich diese Zahl auf Roherz beziehe. Dieses schien um so glaubwürdiger, als es bisher tatsächlich noch nirgend erzielt worden ist, die Tonne Erz zum Preise von 2 Kronen = M. 2,25 zu brikettieren. Im Tekn. Tidskr. fehlt jedoch eine nähere Bezeichnung.

Brikettieren ist eine Geldfrage! Dieses hüttentechnische Problem ist auch für die praktische Geologie von bedeutsamer Wichtigkeit, weil die Verwertbarkeit einer Eisenerzlagerstätte davon abhängig ist, ob man das gewonnene feine Material oder die angereicherten Schliege verläßlich und billig einbinden kann. Daß die Gröndal-Brikettierungsmethode nicht das geeignete Mittel ist, scheint mir aus den Mißerfolgen der im Betrieb gewesenen Anlagen hinreichend bewiesen: Die Gröndalsche Einrichtung auf dem Eisenwerk Witkowitz ist wegen der erhaltenen schlechten Resultate abgerissen; die Gröndalsche Brikettierungsanlage in Salzgitter a./Harz hat nach ganz kurzem Bestehen ihren Betrieb eingestellt und ist sehr billig zu verkaufen; die Fabrik in Pitkäranta ist im Konkurs. Die Brikettierungsanlagen in Herräng und Bredjö sind erst seit kurzer Zeit in Betrieb und unterstehen der Leitung und dem Einfluß des Herrn Gröndal, deshalb kann auf die dort erhaltenen Resultate großes Gewicht nicht gelegt werden.

Die Gründe der Mißerfolge sind darin zu suchen, daß für das Brikettieren zu viel mechanische Operationen, zu viel Transporte, zu viel Reparaturen und Stillstände, und bei dem Fehlen von Hochofengasen zu viel Brennmaterial notwendig ist. Die Unzuverlässigkeit des Verfahrens hat wieder ihre Ursache darin, daß man weder bei der Generatorfeuerung, noch beim Hochofenbetrieb in der Lage ist, die Temperatur der Verbrennungsgase in jenen Grenzen zu halten, bei welchen die Sinterung der Erze erfolgt. Die naturgemäßen Störungen im Gange des Hochofens, das Abschlacken resp. Gichten im Generator, tragen dazu bei, daß zu Zeiten die Temperatur so niedrig ist, daß das Erz nicht zusammenbackt, zu anderen Zeiten jedoch so hoch wird, daß das Material schmilzt. Auch ist die Konstruktion des Kanalofens für das Ziegelbrennen nicht zweckmäßig und wurde von den Ziegelfabrikanten schon lange als nicht vorteilhaft verworfen.

Zum Schluß möchte ich bemerken, daß es nicht meine Absicht war, Herrn Professor Vogt durch die Betonung meines abweichenden Standpunktes zu „ärgern". Ich verehre in Herrn Professor Vogt den großen Forscher auf geologischem und chemisch-physikalischem Gebiete, bewundere in ihm den geistigen Urheber des Kulturwerkes im höchsten Norden, der Ofotenbahn, und achte ihn als norwegischen Patrioten, der sich die größte Mühe gibt, die Bergbauindustrie seines Vaterlandes zu heben, dessen Bodenschätze so viel versprechen und so wenig halten. Ebensowenig will ich auch Herrn

[1]) In der Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuß. Staate 1904, Bd. 52, H. 1, S. 82 gibt Dr. Hecker folgende Selbstkosten an:

I. Die Gruben der Aktienbolag Gellivara-Malmfällt:
1 t Gesamtförderung . . . 1,28 Kr.
1 t reines Erz . . . . . . 2,47 Kr.
(3,18 Kr. inkl. Verzinsung).

II. Die Grube Koskullskulle der Bergwerks-Aktienbolag Freya:
1 t Gesamtförderung . . . . 1,74 Kr.
1 t Erz . . . . 2,47 Kr.
(in beiden Fällen ohne Verzinsung).

Gröndal mit der Kritik seines, meiner Überzeugung nach für einen wirtschaftlichen Großbetrieb ungeeigneten Brikettierungsverfahrens kränken.

Mein Standpunkt in der ganzen Frage ist ein durchaus objektiver. Dienstliche Angelegenheiten haben mich vor zwei Jahren veranlaßt, Gebiete Norwegens nördlich des Polarkreises und auch im Süden des Landes auf das Vorhandensein und auf die Verwertung von Eisenerzlagern zu untersuchen, und unter berufener Führung hatte ich daselbst eingehende Studien angestellt und dabei ist meine Aufmerksamkeit auf die großen Probleme gelenkt worden, deren Lösung sich die Dunderland-Gesellschaft zur Aufgabe gestellt hat.

Ich würde die Ergebnisse meiner Überlegungen niemals veröffentlicht haben, wenn Herr Professor Vogt dieses Thema nicht auf das Gebiet der Wissenschaft gebracht hätte. Hier hat nicht nur jeder das Recht, sondern auch die Pflicht, Irrtümer oder Mißverständnisse aufzuklären, und im Interesse des Fortschrittes hielt ich es für nötig, auf diejenigen Momente aufmerksam zu machen, welche meiner Erfahrung nach den Tatsachen widersprechen.

Hannover, am 18. August 1904.

Dr. ing. Weiskopf.

III.

Bezüglich Dr. Weiskopfs Antwort werde ich mich in der größten Kürze fassen.

Die von mir gelieferte Berechnung der Selbstkosten des Dunderland-Erzes auf 15,70 M. pro t, frei englischen oder deutschen Hafen, aber ohne Amortisation und Verzinsung, ist nach meiner Meinung etwas zu hoch gehalten.

Das Erz wird mit etwa 66—67 Proz. Eisen geliefert werden und nicht mit 60 Proz.; die von Dr. Weiskopf mitgeteilten Preisangaben für Eisenerz mit 60 Proz. müssen folglich um etwa $2^1/_2$ oder 3 M. erhöht werden.

Als ein Beweis für das hohe Vertrauen, das sich die Gröndalsche Brikettierung nach einem 3jährigen Betrieb zu Bredsjö und einem 1jährigen Betrieb zu Herräng in Schweden erworben hat, erwähne ich folgendes: Zu Luleå (Hafenstadt der Gellivara-Bahn) baut man jetzt eine bedeutende Anlage zur magnetischen Separation des apatitreichen, aber ziemlich grobkörnigen Gellivaraerzes (mit etwa 1 Proz. Phosphor oder darüber), aus dem man nach umfassenden Versuchen durch die Separation ein genügend phosphorarmes Bessemererz herstellen kann. Der Schlich soll auch hier nach der Gröndal-Methode brikettiert und dann an Ort und Stelle verschmolzen werden. — Diese Brikettierungs-Methode, nach welcher man auch in Dunderland bald arbeiten soll, funktioniert für die skandinavischen Magnetit- und Eisenglanzerze gut, ohne die von Weiskopf erwähnten Störungen und billig; dafür hat man genügende Erfahrung von dem Großbetriebe in Schweden.

Kristiania, den 15. September 1904.

J. H. L. Vogt.

Referate.

Die Eisenocker-Lagerstätten von Cartersville (Georgia). (Th. L. Watson: Transactions Am. Inst. of Mining Engineers. New York Meeting. Oktober 1903.)

In dem nordamerikanischen Staat Georgia werden bei Cartersville bedeutende Mengen von Eisenocker gewonnen, welcher größtenteils nach England und Schottland ausgeführt wird und dort in der Fabrikation von Linoleum u. dergl. Verwendung findet. Ein kleinerer Teil wird zu ähnlichen Zwecken in den Vereinigten Staaten verbraucht, in geringerem Maße zur Herstellung von gelben Farben. Auch eine beliebte dunkelrote Farbe wird durch Brennen des Ockers erhalten.

Der Ocker tritt bei Cartersville nur in den, dem kambrischen System zugehörigen Schichten des sogenannten Weisner Quarzits auf. Diese Schichten bestehen hauptsächlich aus einem feinkörnigen bis glasigen grauen Quarzit mit eingeschalteten Bänken von feinen Quarzkonglomeraten und von braungelben, oft gefältelten Kieselschiefern. Körner und Krystalle von Pyrit finden sich an manchen Stellen reichlich sowohl im Quarzit als in den Schiefern eingesprengt, und beide Gesteine enthalten auch die Ockerlagerstätten. Der Ocker in den Schiefern ist stets dunkler gefärbt als derjenige im Quarzit. Die Quarzitschichten sind stark gefaltet und oft so sehr zerbrochen und zertrümmert, daß die Schichtung dann nicht mehr erkennbar ist.

Eine Analyse des gewöhnlichen, d. h. ockerfreien, Quarzits ergab, neben mehr als 90 Proz. SiO_2, etwa 1,5 Proz. Al_2O_3 und nur 0,5 Proz. Fe_2O_3, dagegen 1,5 Proz. FeS_2 (fein verteilter Pyrit) und merkwürdigerweise 4,5 Proz. $BaSO_4$. Alkalische Erden und Alkalien machen zusammen nur etwa 1 Proz. aus. Auch etwas Titan und ein kleiner Wassergehalt wurden nachgewiesen. Die mikroskopische Untersuchung ergab einen größtenteils klastischen und konglomeratischen Charakter des Gesteins. Die rundlichen Quarzkörner sind oft von Zerquetschungsprodukten umgeben und zeigen undulöse Auslöschung. Viele der größeren Körner sind reich an haarförmigen Einschlüssen, wahrscheinlich von Rutil, sowie

an dunklem unbestimmbaren Staub. Auch Apatitsäulchen und Körnchen von Feldspat und von Titaneisen kommen vereinzelt vor. Trotz des Barytgehaltes der Analyse ist bei den mikroskopischen Ergebnissen kein Schwerspat erwähnt. Dagegen wurden zahlreiche einzelne Körner und Krystalle von Pyrit bemerkt, manche frisch, andere aber, und zwar oft nahe bei den frischen, zersetzt und in Ocker verwandelt und den umgebenden Quarz färbend.

Die bauwürdigen Ockeransammlungen liegen in zerbrochenen und zerquetschten Partien des Quarzits und der Schiefer und bilden darin ganz unregelmäßig verlaufende und gestaltete, schlecht begrenzte Adern und Butzen, bisweilen bis zu 2 oder 3 m im Durchmesser. Analysen von rohem Ocker zeigen 56 — 72 Proz. Fe_2O_3, 10 — 13 Proz. Wasser, 9 — 20 Proz. Silikate von Al etc., und 6 — 9 Proz. Quarzsand.

Ocker und Quarzit sind niemals scharf gegeneinander begrenzt, sondern es finden Übergänge statt, welche sich jedoch meistens innerhalb weniger cm vollziehen, obgleich es auch vorkommt, daß die Übergangszone gegen 1 m Dicke erreicht. Der Übergang ist nicht nur mikroskopisch, sondern auch mit freiem Auge gut zu beobachten und wurde schon von Hayes (Transactions 1901. XXX. S. 416.) beschrieben. Der Quarzit nimmt dabei zuerst eine hellgelbe Farbe an und verliert seine kompakte, oft fast glasartige Beschaffenheit. Etwas weiter wird er porös und rauh anzufühlen und enthält schon soviel Ocker, daß er bei Berührung mit der Hand abfärbt. Noch etwas weiter ist der Ocker schon überwiegend und in einem Quarzskelett verteilt, welches so schwach ist, daß das ganze Gemenge mit dem Pickel hereingewonnen werden kann. Endlich erscheint in den Adern und Butzen selbst der ganz weiche Ocker, welcher beim Trocknen zerkrümelt und, wie obige Analyse zeigt, nur wenig Quarzsand enthält. Des letzteren Körner sind, unter dem Mikroskop besehen, nicht rundlich, sondern ganz regellos gestaltet, augenscheinlich übrig gebliebene Teilchen des erwähnten Quarzskeletts. Diese Ergebnisse von Hayes werden vom Verfasser bestätigt. Während jedoch Hayes keinerlei bestimmte Formen an dem Ocker bemerkt hat, fand Verfasser bei der Untersuchung zahlreicher Dünnschliffe fast ausnahmslos, daß Ockerteilchen die Gestaltung von Pyrit oder Pyritaggregaten besitzen. In manchen Schliffen fand er sogar noch frischen Pyrit. In den meisten jedoch ist der Pyrit völlig zerstört, und Ocker füllt entweder den ganzen Hohlraum pseudomorphisch aus oder überkleidet dessen Wände.

In vielen Ockerbauen des Bezirks ist der harte Quarzit durch eine weiche tonartige Masse ersetzt, welche anscheinend durch Auslaugung oder Verwitterung aus dem Quarzit hervorgegangen ist. Das ganze Vorkommen und Verhalten der Ockerpartien ist in diesen lockeren Massen genau dasselbe wie in dem harten Quarzit. Ob dies wirklich „Tone“ sind, als welche sie bezeichnet werden, oder etwa feine lockere Quarzmassen, geht aus der Darstellung des Verfassers nicht hervor. Er sagt nur, die aus Quarzit entstandenen „Tone“ seien hellgrau und kieselig und enthalten weniger eigentliche Tonmasse als die ebenfalls tonigen Verwitterungsreste der Kalksteine derselben Gegend. Wie letztere über den Kalksteinen, so bilden erstere über den harten Quarziten mächtige Decken an der Erdoberfläche und sind mit zahlreichen Quarzitbruchstücken in den verschiedensten Stadien der Verwitterung vermengt.

Die Entstehung der Ockerlagerstätten erklärt Verfasser, übereinstimmend mit Hayes, durch die bei nordamerikanischen Geologen jetzt so beliebte Theorie der metasomatischen Verdrängung (metasomatic replacement), also hier durch eine Verdrängung von Kieselsäure durch Eisenhydroxyd. Er glaubt, daß zirkulierende Lösungen den Quarzit in zerbrochenen und zerquetschten Teilen durch teilweise Auflösung porös gemacht und stellenweise bis auf ein schwaches Skelett aufgezehrt und in den so hergestellten Hohlräumen den Ocker abgesetzt haben. Das Eisen soll zwar zum Teil von dem im Quarzit eingeschlossenen Eisenkies herrühren, aber größerenteils von außen zugeführt worden sein.

Angesichts dieser Erklärung muß man sich nun aber fragen, wie es möglich geworden ist, daß nach Verfassers mikroskopischen Beobachtungen Ockerteile im Quarzit, in fast allen Dünnschliffen von den verschiedensten Stellen, ihre Entstehung aus Pyrit erweisen. Wäre es nicht natürlicher anzunehmen, die Ockerlagerstätten seien ursprünglich unscharf begrenzte Pyrit-Butzen und -Adern im Sandstein (jetzt Quarzit) gewesen, welche bei ihrer späteren Oxydation und Zersetzung mancherlei Veränderungen sowohl erlitten als bewirkt hätten? Könnte man nicht auch, statt zu sagen, die Ocker fänden sich besonders da, wo Brüche sind, umgekehrt sagen, die Brüche seien da mit Vorliebe eingetreten, wo sich besonders viel leichtzersetzbarer Pyrit im Gestein angesammelt hatte? Soviel ist jedenfalls sicher, daß an allen solchen Stellen, wo der meiste Ocker nachweisbar pseudomorphe Gestaltung nach Pyrit aufweist und gar Reste von letzterem vorhanden sind, die Entstehung der Lager-



stätten nicht einfach durch metasomatische Verdrängung der Kieselsäure durch Ocker erfolgt sein kann. Mindestens müßten beide Umwandlungsvorgänge dabei zusammengewirkt haben. *A. Schmidt.*

Manganerzvorkommen auf dem Isthmus von Panama. (E. G. Williams; Am. Institut of Mining Engineers. 1902.)

Die geologischen Verhältnisse wurden bereits d. Z. 1903 S. 246—248 geschildert.

Die Gesellschaften, welche die Verschiffung dieser Manganerze in die Hand genommen haben, sind: die Karibische Manganerz-Company, welche die Viente Frio-, Carano-, Concepcion- und Soledad-Gruben ausbeutet, und die Firma Brandon, Arias & Fillippi, der die Gruben Culebra und La Guaca gehören. Alle diese erwähnten Gruben, mit Ausnahme der Culebragrube, liegen in unmittelbarer Nähe einer Schmalspurbahn, welche zum Verschiffungshafen Nombre de Dios hinführt. Die bedeutendste der vorhandenen Manganerzgruben ist die Soledadgrube, welche etwa 10 km südöstlich dieses gemeinsamen Hafens liegt und in ihrer Förderung 40000 Tonnen Erz jährlich überschreitet. Mehr als $^2/_3$ der Gesamtproduktion des Isthmus entfallen somit auf diese eine Grube.

Das gewonnene Erz wird zunächst in zwei Klassen unterschieden; die großen Stücke gelangen zum direkten Versand auf der Eisenbahn, während die kleineren Stücke in eine Wäsche gebracht werden. Die gewaschenen Stücke von über $^1/_2''$ Durchmesser werden dann ebenfalls verschifft, während alles, was weniger als $^1/_2''$ Durchmesser besitzt, für eine spätere Behandlung in einer Konzentrationsanlage, vorläufig auf die Halde wandert.

Die Gewinnung der Erze in der Soledad-Grube erfolgt mittels mechanischer Gesteinsbohrer, die durch einen 35 pferdigen Luftkompressor angetrieben werden, der seinerseits wieder von einem Gasolinmotor in Betrieb gesetzt wird.

Eine erstmalige größere Versuchsschiffsladung von der Soledad-Grube ergab folgende Zusammensetzung:

Mn 57,50 Proz., SiO_2 4,18 Proz., H_2O 2,73 Proz.

und eine weiter erfolgte Kontraktlieferung von insgesamt 23000 Tonnen enthielt:

Mn 53,74 Proz., SiO_2 8,68 Proz., P unter 0,06 Proz.

Etwa $3^1/_2$ km nördlich von diesem Lager der Soledad-Grube liegt die Concepcion-Grube, die mit der Schmalspurbahn durch eine Drahtseilbahn — System Bleichert — von 1700 m Länge verbunden ist. Die Drahtseilbahn erhält ihren Antrieb durch eine 10 pferdige Dampfmaschine. Der Grubenbetrieb erfolgt hier in einer Teufe von weniger als 30 m und man erzielt eine jährliche Förderung von 12000 Tonnen eines 50 Proz. Mn und 8 Proz. SiO_2 enthaltenden Erzes.

Die Gruben von Carano und Viente Frio standen während der letzten Jahre nicht in Betrieb.

Auf der Guaca-Grube, welche Eigentum der Firma Brandon, Arias und Fillippi ist, tritt das Erz in größeren oder kleineren Nestern auf in der Nähe der kleinen Flußläufe und auf den anliegenden Bergabhängen. Man glaubt annehmen zu müssen, daß diese hier angetroffenen Ablagerungen von einem größeren, bisher noch nicht entdeckten Erzlager fortgeführt und an den jetzigen Stellen wieder abgesetzt sind. Die Grube liefert etwa 2000 Tonnen Erz im Jahre.

Die Culebra-Grube, welche ebenfalls dieser dreinamigen Firma gehört, liegt auf einer kleinen Insel, etwa $22^1/_2$ km östlich von dem Hafen Nombre de Dios und etwa $^3/_4$ km vom Festland entfernt. Geologisch zeigt das Erzlager hier genau dieselbe stratigraphische Struktur, wie die auf dem Festlande erschlossenen Erzvorkommen, das Erz tritt ebenfalls in unregelmäßigen linsenartigen Ablagerungen und ungefähr derselben Teufe auf. Die Jahresproduktion dieser im Tagebau betriebenen Grube beziffert sich auf $\sim$ 4000 Tonnen. Das Erz besteht vorwiegend aus Psilomelan und Pyrolusit von einem hohen Mn-Gehalt. *Bruno Simmersbach.*

Literatur.

38. Frech, F.: Über die Zukunft des Eisens. Z. f. Sozialwissenschaft, Berlin, G. Reimer. VII. Jahrg. 1904. S. 487—509.

Verf. knüpft seine Betrachtungen über die zur Verfügung stehenden Eisenerzvorräte auf der Erde an eine Äußerung des amerikanischen Großindustriellen Andrew Carnegie an, „nach der die Eisenerzlager der drei hauptsächlichsten Industriestaaten, Nordamerika, Deutschland und England, in kurzer Zeit ihrer Erschöpfung entgegengehen sollten“. Er erbringt sodann — im Stichprobeverfahren — „an einigen Länderkomplexen den Nachweis, daß die vorhandenen Erzmengen auf Jahrhunderte hinaus den gesamten Eisenbedarf der Kulturwelt zu decken vermögen“ und kommt schließlich zu folgenden „Ergebnissen“:

„Die Zukunft des Eisens, d. h. der Eisenproduktion ist auf das innigste mit der Zukunft der Steinkohle verbunden:

1. Eine Erschöpfung der Eisenerzlagerstätten ist für die drei führenden Industrieländer, Nordamerika, Deutschland und Großbritannien, innerhalb weniger (1—2) Jahrhunderte mit einiger Sicherheit vorauszusehen — entsprechend der Anschauung von Andrew Carnegie. In Nordamerika wird bei dem herrschenden Raubbau die Erschöpfung der wertvollen (55—60 proz.) Erze des Oberen Sees schon in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts zu erwarten sein.

2. Ein Niedergang bezw. ein Verschwinden der Industrie wird jedoch nur in England erfolgen, wo ungefähr gleichzeitig auch die Steinkohlen erschöpft sein werden (in ca. 100 Jahren in Durham und Northumberland, in ca. 250 bis 350 Jahren in den übrigen englischen Kohlenfeldern[1]).

3. Für Deutschland und Nordamerika wird durch den Import ausländischer Eisenerze die Erschöpfung der inländischen Lagerstätten ausgeglichen werden, da das Erz zur Kohle reist. Die Zukunft der Eisenproduktion ist also in diesem Falle eine Transportfrage.

4. Die Erdrinde birgt — vor allem im nördlichen Skandinavien und Schansi, ferner in Algerien und wahrscheinlich in Indien, Südamerika und Australien hinlängliche Eisenmassen für eine ferne Zukunft.

5. An einem Beispiel, dem nördlichen Schweden, wurde gezeigt, daß die dort ermittelte Eisenmenge allein die Eisenproduktion der drei führenden Industriestaaten für zwei Jahrhunderte — unter Berücksichtigung der heutigen Ziffern — aufrecht zu erhalten vermag.

6. Nur in einem Ausnahmefall, in der chinesischen Provinz Schansi, läßt das Zusammenvorkommen von Kohle und Eisenerz auf 1600 bis 1700 deutschen Quadratmeilen das Emporkommen einer zukünftigen Weltindustrie außerhalb der führenden drei Industriestaaten möglich erscheinen.

[1]) Im vorstehenden sind die auf Grund der älteren Kommissionsuntersuchung ermittelten Zahlen unverändert eingefügt (vergl. Z. f. prakt. Geologie 1904. S. 72.)

Neuere Literatur über Eisen, Mangan, Chrom und Titan.

1. Inhalt der Zeitschrift f. prakt. Geol.

Der Inhalt der ersten 10 Jahrgänge, 1893 bis 1902, der Z. f. prakt. Geol. an Aufsätzen, Referaten (R oder L) und Notizen (N) über Eisen, Mangan, Chrom und Titan im allgemeinen ist in den „Fortschritten“, Band I. S. 302—305 nachgewiesen; außerdem ist auch noch unter den einzelnen Provinzen und Ländern nachzuschlagen.

Der Jahrgang 1903 enthielt:

Die regional-metamorphosierten Eisenerzlager im nördlichen Norwegen, Dunderlandstal u. s. w. (J. H. L. Vogt) 24. 59.

Über das Vorkommen, die Zusammensetzung und die Bildung von Eisenanhäufungen in und unter Mooren (M. van Bemmelen) L 37.

Stahlproduktion in Großbritannien, Deutschland, Frankreich und den Vereinigten Staaten i. J. 1901 N 43.

Über die Entstehung der Mangan- und Eisenerzvorkommen bei Niedertiefenbach im Lahntal (J. Bellinger) 68, 237; s. a. 271.

Über das Vorkommen von Monazit in Eisenerz und Graphit (O. A. Derby) L 78.

Deutschlands Eisenerz- und Roheisen-Produktion von 1848—1901 N 84.

Eiseneinfuhr nach Großbritannien N 120.

Die nutzbaren Eisensteinlagerstätten — insbesondere das Vorkommen von oolithischem Roteisenstein — im Wesergebirge bei Minden (Th. Wiese) 217.

Weltproduktion von Eisen und Stahl von 1850 bis Mitte 1902 N 251.

Die Turjiterze Rußlands (J. Samojloff) 301.

Die Manganeisensteinlagerstätten der Lindner Mark etc. (R. Delkeskamp) 269. 276.

Die Manganlager der Provinz Santiago auf Kuba (A. C. Spencer) R 110.

Die Manganerzlagerstätten des Kreises Panama in Colombia, S.-A. (E. G. Williams) R 246.

Der Jahrgang 1904 enthält:

Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen (J. H. L. Vogt) 1 B. 362, 367; (A. Weiskopf) B. 94, 365.

Bemerkungen über das Eisenglanzvorkommen von Waldenstein in Kärnten (R. Canaval) L 28.

Die Eisenerzlagerstätten am Lake Superior (A. Macco) I. Allgemeiner Teil 48, II. Die einzelnen Eisenerzbergbaubezirke 377, III. Zusammenfassung und IV. Bergwirtschaftlicher Anhang folgen im Novemberheft.

Der Eisenerzbergbau in Oberhessen, an Lahn, Dill und Sieg (C. Chelius) B 53.

Über kontaktmetamorphe Magnetitlagerstätten, ihre Bildung und systematische Stellung (F. Klockmann) 73.

Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg im Riesengebirge (G. Berg) R 127.

Die Eisenindustrie in Neu-Süd-Wales N 147.

Über die Bildung des Magneteisens (W. Bruhns und F. Klockmann) B 212.

Eisen- und Stahlproduktion und -Handel Großbritanniens 1902 N 220.

Die Eisenerzlagerstätte der Sierra del Venero bei Cala, Prov. Huelva (C. Schmidt und H. Preiswerk) 226.

Die Bedeutung der Konzentrationsprozesse für die Lagerstättenlehre und die Lithogenesis (R. Delkeskamp) 289.

2. Sonstige neuere Literatur.

Die fernere, in der Zeitschrift noch nicht referierte allgemeine Literatur über Eisen etc. aus den Jahren 1892 bis 1902 oder 1903 ist in den „Fortschritten“, Bd. I. S. 305—307 zusammengestellt; auch hier ist außerdem die geographisch einzuordnende Literatur unter den einzelnen Provinzen und Ländern nachzuschlagen. Als Ergänzung hierzu sind folgende Arbeiten anzuführen:

Bolstad, J.: Über Brasiliens Eisenindustrie, Eisen- und Manganerze. Jern.-Kont. Ann. 1903. No. 6; Berg- u. Hm. Ztg. 1903. S. 437—438.

Brough, B. H.: Lecture on the World's iron ore supplies. Abdr. a. Journ. of The West

of Scotland Iron and Steel Inst. Glasgow 1904. 12 S.

Burgess, C. F., und C. Hambuechen: Ein elektrolytisches Verfahren zur Gewinnung von reinem Eisen. Ungar. Montan-Ind.- und Handelsztg., X. v. 1. Septbr. 1904. S. 4—5.

Canaval, R.: Das Eisensteinvorkommen zu Kohlbach an der Stubalpe. Teil V von Bergbaue Steiermarks von Dr. K. A. Redlich. Leoben, L. Nüßler, 1904. 14 S.

Demaret, L.: Les principaux gisements de minerais de fer du monde. Les réserves de l'Europe et celles des Etats-Unis d'Amérique. Paris 1903. 61 S. m. 59 Fig. u. 2 Taf. Pr. 2 M.

Dürre und H. Allendorf: Eisen und Stahl. — I. Allgemeines über die Entwickelung des Eisen- und Stahlhüttenwesens. II. Die heutige Darstellung des Eisens. III. Die übrigen Eisenverhüttungsprozesse und ihre neueste Entwickelung. IV. Der Umfang der Eisen- und Stahlindustrie Deutschlands. Betriebe und beschäftigte Personen, Motore, Arbeitsmaschinen und Apparate, Produktion, Einfuhr, Ausfuhr, Konsumtion. V. Die geographische Verbreitung der Eisen- und Stahlindustrie in Deutschland. VI. Die Absatzgebiete innerhalb Deutschlands. VII. Zollgeschichtliches. VIII. Schlußbetrachtungen. — Sonderabdr. a. d. Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. S. 317—364.

Eckel, E. C.: Brown hematite deposits of Eastern New York and Western New England. Eng. and Min. Journ. 1904. Vol. 78. S. 432 bis 434 m. 5 Fig.

Garrison, F. L.: Chemical characteristics of limonite (brown hematite) iron ores. — The genesis of limonite ores in the Appalachians. Eng. and. Min. Journal 1904. Vol. 78. S. 258, 470—471.

Glier, L.: Zur neuesten Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie. Schmollers Jahrb. f. Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirtschaft. Leipzig 1903. 3. Heft und 1904. 1. Heft.

Gouvy, A.: La métallurgie du fer et de l'acier à l'exposition de Düsseldorf 1902. Extr. d. mémoires de la Soc. des ing. civ. de France, Paris 1902. 115 S. m. 37 Fig. u. Taf. 30—33. Pr. 3 M.

Derselbe: État actuel des industries du fer et l'acier dans les provinces du Rhin et de la Westphalie. Extr. d. mémoires de la Soc. des ing. civ. de France, Paris 1902. 158 S. m. 32 Fig. u. 4 Taf. Pr. 4 M.

Hecker: Bericht über eine im Sommer 1903 nach den Eisenerzvorkommen an der Ofotenbahn ausgeführte Studienreise. Preuß. Z. 1904. Bd. 52. S. 61—85 m. Texttaf. b—e und Atlastaf. 4. (Karte des Gellivare-Eisenerzfeldes, 1 : 16000).

Heymann, H. G.: Die gemischten Werke im deutschen Großeisengewerbe. Stuttgart und Berlin, Cotta, 1904.

Holz, E.: Russische Eisenindustrie. Vortrag, geh. am 2. Novbr. 1903 im „Ver. zur Beförderung des Gewerbefleißes". Österr. Z. f. Berg- u. Hw. 1904. S. 435—437, 455—457.

Hulst, N. P.: Titaniferous iron ores. Eng. and Min. Journal 1904. Vol. 78. S. 350.

Huppertz, W.: Versuche über die Herstellung von Titan und Titanlegierungen aus Rutil und Titanaten im elektrischen Ofen. Metallurgie I. 1904. S. 362—366, 382—385, 404—417 m. Fig. 251, 275, 307, 308.

Jeans, J. S.: British iron trade association. Statement on the conditions in the iron and steel trades. Prepared for the tariff commission. 5. Mai 1904. Vergl. Stahl u. Eisen 1904. S. 664—667, 728—730, 793—794.

Jennings, E. P.: Origin of the magnetic iron-ores of Iron County, Utah. Transact. of the Amer. Inst. of Min. Eng., Atlantic City Meeting, Februar 1904. 5 S. m. 2 Fig.

Krell: Übersicht der Eisenindustrie in Lothringen und Luxemburg, sowie im angrenzenden Longwyer und Nancyer Erzbecken. (Nach dem Stande vom 1. Septbr. 1904.) Karte i. M. 1 : 160000. Mit Verzeichnis der Erz- (Minette-) Gruben bezw. Ladestellen, sowie der Hochöfen, Stahl- und Walzwerke. (Den Teilnehmern des IX. Bergmannstages in Saarbrücken 1904 überreicht.)

de Launay, L.: L'Origine et les caractères des gisements de fer Scandinaves, Taberg, Routivara, Kirunavara, Svappavara, Gellivara, Grängesberg, Norberg, Dannemora, Dunderlandsdal etc. Ann. des mines 1903. T. IV. S. 49 bis 106, 109—211 m. 23 Fig. u. Taf. 3 u. 8. — I. Amas de ségrégation directe en relation avec des roches basiques S. 58; II. Gisements de Kirunavara-Luossavara, S. 67; III. Amas lenticulaires interstratifiés dans des terrains cristallophylliens: Svappavara, Gellivara, Grängesberg, Norberg, Persberg, Dannemora etc., S. 109; IV. Le rôle du phosphore dans les minerais de fer Scandinaves, S. 170; V. Résumé. — Conclusions théoriques, S. 187.

Lemcke, O.: Über die Ortsteinbildungen in der Provinz Westfalen, nebst Versuchen zur künstlichen Herstellung von Ortstein. München 1904. 46 S. m. 1 Taf. Pr. 2,50 M.

Lund, H.: Die Eisenerzlagerstätten in Varanger, Norwegen. (Auszug a. seinem Vortrage v. 13. Febr. 1904 im norwegischen Ing.- und Architekt.-Ver. zu Christiania.) Stahl u. Eisen 1904. S. 578.

Martin, R.: Die Eisenindustrie in ihrem Kampf um den Absatzmarkt. Eine Studie über Schutzzölle und Kartelle. Leipzig, Duncker u. Humblot, 1904. 332 S.

Mrazec, L., und L. Duparc: Über die Brauneisensteinlagerstätten des Bergreviers von Kisel im Ural (Kreis Solikamsk des Permschen Gouvernements). Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1903. S. 711—715, 735—740, m. 10 Fig.

Müller-Landsmann, J. Rob.: Das Eisenbergwerk im Oberhasle, Kanton Bern, Schweiz. Zürich. J. Frey, 1900. 103 S. m. 3 Fig. (Enthält S. 25—40 ein Gutachten von A. Heim.)

Naske, Th., und E A. Baron Taube: Die Eisen- und Kohlenindustrie Rußlands an der Wende des XIX. Jahrhunderts. Stahl und Eisen 1903. S. 1281—1284, 1318—1326.

Paxmann: Eisenerzbergbau. — I. Einleitung: II. Geschichte des Eisenerzbergbaues; III. Die wichtigsten Eisenerze; IV. Die techni-

schen Gewinnungsmethoden; V. Die alten Verhüttungsarten; VI. Die heutige Lage des Eisenerzbergbaues in Deutschland; VII. Statistische Erfassung des Eisenerzbergbaues. — Sonderabdr. a. d. Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. S. 97 bis 122.

Podgajetzky, L.: Die Eisenerzbergwerke Janisch-Takilsk auf der Halbinsel Kertsch. Gornosavodsky Listok 1904, Maiheft. Auszug hieraus von W. Friz-Odessa: Stahl u. Eisen 1904. S. 1010—1012; vergl. auch S. 1104. „Der Eisenerzvorrat von Kertsch im Gebiete der heute bekannten und untersuchten Lagerstätten beträgt 52 Milliarden Pud (= etwa 853 Millionen Tonnen)."

Rudra, S. C.: Kohle und Eisen in Indien. Vortrag a. d. New-York Meeting des Amer. Inst. of Min. Eng. Stahl u. Eisen 1904. S. 979 bis 980.

Schiffner: Zur Geschichte des Eisenhüttenwesens im Königreich Sachsen. Stahl u. Eisen 1904. S. 609—610.

Schmalenbach, E.: Die Kleineisenindustrie. Sonderabdr. a. d. Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. S. 365—387.

Schrödter, E.: 25 Jahre deutscher Eisenindustrie. Vortrag, geh. a. d. Vers. d. Ver. deutscher Eisenhüttenleute am 24. April 1904 in Düsseldorf. Stahl u. Eisen 1904. S. 490 bis 500 m. 4 Fig. u. 4 Tabellen. — Fig. 1: Roheisenerzengung der hauptsächlichen Länder; Fig. 2: Stahlerzeugung der hauptsächlichen Länder; Fig. 3: Deutschlands Eisenerzeugung und Verbrauch a. d. Kopf der Bevölkerung; Fig. 4: Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren; Tabelle 1 u. 2: Roheisenerzeugung und Stahlerzeugung der wichtigsten Länder von 1879 bis 1903; Tab. 3: Eisenverbrauch d. deutschen Zollgebietes von 1879—1903; Tab. 3: Ausfuhr von Eisen und Eisenfabrikaten von 1880—1903.

Sehling, E.: Die Rechtsverhältnisse an den der Verfügung des Grundeigentümers nicht entzogenen Mineralien mit bes. Berücks. des Kohlenbergbaues in den vormals sächsischen Landesteilen Preußens, des Eisenerzbergbaues im Herzogtum Schlesien u. a. sowie des Kalibergbaues in der Provinz Hannover. Leipzig, A. Deichert, 1904. 271 S. Pr. 6 M. — (§ 6. Der Eisenerzbergbau im Herzogtum Schlesien, der Grafschaft Glatz, in Neuvorpommern, der Insel Rügen und in den Hohenzollernschen Landen. S. 85 bis 89).

Shockley, W. H.: Notes on the coalland iron-fields of Southeastern Shansi, China. Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., New York Meeting, Oktober 1903. 31 S. m. 8 Fig.

Svenonius: Geologische Übersicht über das Eisenerzrevier Jukkasjärvi und dessen Umgebung (Prov. Norrbotten, Schweden). Jern.-Kont. Ann. 55. Heft 4 u. 5. — Auszug von Dr. Leo in der Berg- u. Hm. Ztg. 1903. S. 95 bis 101.

Taffanel, J.: Le gisement de fer spathique de l'Erzberg, près Eisenerz en Styrie. Ann. des mines 1903. T. IV. S. 24—48 m. Taf. 1 u. 2.

Trüstedt, O.: Om malmletning medels elektricitet. Helsingfors, Tidskriften teknikern, 24. Aug. 1904. 4 S. m. Taf. No. 249.

Trüstedt, O.: Am Kelivaara nyupptäckta malmfält vid Ladoga. Helsingfors, Tidskriften teknikern, 24. Aug. 1904. 4 S. m. Taf. No. 248.

Villain, F.: Le gisement des minerais de fer en Meurthe-et-Moselle. Paris 1903. 22 S. m. 5 Taf. Pr. 4,50 M.

Voelcker, H.: Bericht über das Kartellwesen in der inländischen Eisenindustrie für die im Reichsamt des Innern stattfindenden kontradiktorischen Verhandlungen über Kartelle der Eisenindustrie. I. Teil. Berlin, Fr. Siemenroth, 1903. 135 S.

Vogel, O.: Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. (Ergänzung zu „Stahl und Eisen"). Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1901. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet. II. Jahrg. Düsseldorf, A. Bagel, 1903. 464 S. m. 49. Fig. Pr. geb. 10 M. — Enthält sehr willkommene Literatur-Zusammenstellungen und -Auszüge, auch über Brennstoffe, Eisenerze, Statistik u. s. w., ähnlich dem von Brough redigierten Journal of the Iron and Steel Institute in London. Beide Jahrbücher sind bei Fragen des Eisenerzbergbaues und der Eisenindustrie stets zu Rate zu ziehen. — Der III. Jahrgang befindet sich im Druck.

Weiskopf, A.: Über Brikettierung von Eisenerzen. Sonderabdr. a. d. Berichte über den Allgem. Bergmannstag Wien 1903. Selbstverlag, Hannover, Sophienstr. 3. 15 S. (Vergl. d. Z. S. 96 und 363, 366.)

Weiskopf, A.: Die Stellung der deutschen Eisenindustrie auf dem Weltmarkt. Zeitschr. f. angew. Chemie 1904. 17. Jahrg. Heft 35 u. 36, 23 S. — Enthält viele statistische Tabellen und einige sehr instruktive figürliche Darstellungen statistischer Verhältnisse.

Wencélius, A.: Eisen- und Manganerzgruben der Schweiz. Berg- u. Hm. Ztg. 1903. S. 541—545, 629—631. 1904. S. 205—207, 217—219. 1. Die Gonzengruben im Sarganserland; 2. Die Haslitalgruben im oberen Aaretal; 3. Die Graubündener Gruben; 4. Die Delsberger Gruben der de Rollschen Eisenwerke.

Wüst, F.: Das Studium des Eisenhüttenwesens und die Errichtung eines neuen eisenhüttenmännischen Instituts an der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen. 16 S. m. 7 Fig. Vergl. auch Stahl u. Eisen 1903. S. 1257—1268, 1302, 1339—1341 und 1401 bis 1403.

Notizen.

Manganerz-Industrie Rufslands. Die fünf Manganerzbergwerke Süd-Rußlands befinden sich unweit des Ortes Nikopol im Ekaterinoslawschen Gouvernement und nehmen einen Flächenraum von 22 160 Desjatin (ca. 24 000 ha) ein, von denen die Nikopol-Mariupolsche Aktien-Gesell-

schaft 14 533 Desjatin (ca. 15 870 ha) pachtet. Der Pachtpreis pro Pud Erz schwankt von 1 bis 3 Kopeken. Die höchste Teufe beim Abbau beträgt 8 bis 17 Faden (17 bis 36 m). Die Mächtigkeit der Flöze ist von 1/4 bis 1 Faden (0,54 bis 2,13 m). Der vermutliche Erzvorrat in der im Abbau befindlichen Lagerstätte ist mit 947,5 Mill. Pud (ca. 15,54 Mill. t) bestimmt; der gesamte Erzvorrat der ganzen Lagerstätte ist nicht weniger als 2 Milliarden Pud (ca. 33 Mill. t).

Die jährliche Produktionsfähigkeit aller Bergwerke beträgt 26 Mill. Pud; an Roherz wurde im Jahre 1903 7 982 724 Pud (im Jahre 1902 12 818 142 Pud) gewonnen und hiervon 2 091 547 Pud angereichertes Erz (im Jahre 1902 3 503 920 Pud) erhalten. Bei der Aufbereitung wird ca. 1/3 des Gesamtquantums an gewonnenem Roherz mit einem Gehalte an metallischem Mangan von 30 bis 50 Proz. sortiert, hingegen fällt der Gehalt an metallischem Mangan im kaukasischen Roherze selten unter 50 Proz.

I. Manganerz-Gewinnung in den wichtigsten Ländern (in 1000 Pud).

Jahr	Rußland	Deutschland	Chile	Verein. Staaten v. N.-A.	Belgien	Frankreich	Griechenland	Österr.-Ungarn	Spanien	Brasilien	Ostindien
1895	12 398	2 521	1 469	592	1 371	1 885	567	488	620	?	—
1896	12 700	2 749	1 595	625	1 419	1 909	946	362	2 334	?	—
1897	16 063	2 870	2 239	689	1 732	2 269	726	610	6 161	?	—
1898	20 102	2 645	1 272	989	1 003	1 948	861	867	7 236	1 611	3 750
1899	40 250	3 741	2 497	614	738	2 434	1 074	635	6 403	3 965	5 400
1900	45 871	3 614	1 570	725	659	1 770	491	885	6 890	6 605	8 100
1901	26 913	3 460	1 130	745	520	1 360	1 100	675	3 680	6 130	4 740
1902	28 649	3 040	793	1 020	880	760	915	780	2 812	8 810	4 230
1903	25 266	2 930	?	?	?	?	?	?	?	?	?

II. Rußlands Manganerz-Industrie (in Pud).

Jahr	Kaukasus	Süd-Rußland (Gouvernement Ekaterinoslaw)	Ural	Summa
1895	9 943 241	2 286 635	168 200	12 398 076
1896	9 662 588	2 782 841	249 500	12 699 929
1897	12 343 032	3 417 125	302 833	16 062 990
1898	16 065 604	3 640 475	396 243	20 102 322
1899	34 219 990	5 914 828	115 587	40 250 405
1900	40 363 486	5 407 860	174 886	45 946 232
1901	22 569 035	4 243 514	215 700	27 028 249
1902	24 944 715	3 503 920	200 000	28 648 635
1903	22 974 603	2 091 547	200 000	25 266 150

III. Rußlands Manganerz-Export (in Pud).

Jahr	England	Holland	Verein. Staaten von Nord-Amer.	Deutschland (über Holland)	Belgien	Frankreich	Österr.-Ungarn	Finnland	Italien	Griechenland	Summa
1895	3 796 270	3 144 020	2 676 880	361 502	118 900	9 600	600	2 110	—	3	10 109 885
1896	4 746 367	2 958 790	226 300	550 440	13 206	343 565	—	3 000	638	—	8 842 306
1897	3 841 903	3 743 915	2 700 659	574 697	568 204	4 647	7	6 000	510	—	11 440 542
1898	4 975 892	5 732 896	2 959 633	591 392	240 399	307 071	142 663	—	—	—	14 949 946
1899	8 463 144	8 116 296	6 563 967	1 022 245	700 203	439 379	30 595	—	—	—	25 335 829
1900	6 788 068	9 515 088	4 113 779	771 759	3 851 544	1 261 341	613 262	—	—	—	26 914 798
1901	4 720 775	6 845 152	2 082 141	1 011 040	3 618 187	644 688	587 234	—	—	20	19 509 237
1902	8 296 464	8 744 347	242 098	2 232 539	4 815 236	2 115 130	787 463	—	600	264 857	27 498 734

IV. Selbstverbrauch von Manganerz in Rußland (in Pud).

Jahr	Erzgewinnung	Ausfuhr nach dem Auslande	Verbrauch
1898	20 102 322	14 949 946	5 152 376
1899	40 250 405	25 335 829	14 914 576
1900	45 946 232	26 914 798	19 031 434
1901	27 028 249	19 509 237	7 519 012
1902	28 648 635	27 498 734	1 149 901
1903	25 266 150	28 004 000	— 2 738 000

V. Mangan-Industrie des Kaukasus in den Jahren 1895—1903.

Jahr	Gewinnung in Pud	Anzahl der Bergwerke	Produktion eines Bergwerkes in Pud	Anzahl der Arbeiter	Leistung eines Arbeiters in Pud	Ausfuhr auf der transkaukasischen Bahn in 1000 Pud	Erzausfuhr über die Häfen Poti	Batum
							in Pud	
1895	7 208 649	181	39 827	2 687	2 682	10 609	10 307 018	342 040
1896	9 706 288	233	41 658	1 704	5 696	11 838	9 801 593	265 860
1897	12 131 807	226	53 680	1 382	8 778	12 135	12 077 017	243 195
1898	16 259 204	229	70 608	1 245	13 060	17 295	15 793 160	718 934
1899	34 052 432	429	79 376	3 250	10 478	26 262	23 521 694	1 409 092
1900	40 363 492	348	116 000	3 702	10 903	32 037	26 517 616	2 180 741
1901	22 904 535	225	101 794	1 975	11 597	21 625	20 690 315	958 260
1902	24 944 715	269	94 131	2 918	8 552	30 390	25 997 172	5 184 716
1903	22 974 603	251	91 534	2 004	11 464	30 843	26 141 623	3 811 643

VI. Manganerz-Gewinnung im Kaukasus im Jahre 1903.

Bergwerke im Betriebe im Kaukasus, Gouvernement Kutais, Bezirk Scharopansk	Zahl der Werke im Betriebe	Zahl der Betriebstollen	Zahl der Arbeiter	Gewinnung in Pud
Beim Dorfe Rgany	10	16	98	1 218 040
- - Seda-Rgany	57	104	336	3 899 870
- - Sarkwelatubany	1	1	3	35 000
- - Tabagreby	4	8	5	45 400
- - Mgwimewy	76	112	634	7 153 062
- - Chalipaury	4	7	37	445 927
- - Darkwety	5	14	198	3 088 734
- - Perewissy	29	58	123	1 221 250
- - Schukruty	59	82	507	5 215 820
- - Itchwissy	6	13	65	651 500
Summa . . .	251	415	2004	22 974 603

Nach „Gornosavodsky Listok“ 1904, No. 29 und 31. *W. F.*

Der Eisenerzbergbau auf den Zykladen (Griechenland). Syra. Seit dem Jahre 1901, in welchem man mit dem Bergbau auf Syra begann, haben die Arbeiten nur einen geringen Umfang erreicht. Zwei nahe beieinander liegende Eisenerzgruben befinden sich etwa eine Meile nördlich von dem Handelshafen, durch dessen Nähe die Erzverschiffungen mittels der Dampfer wesentlich erleichtert werden. Die Kosten der Förderung, des Transports und der Verladung an Bord stellen sich auf etwa 3 s 7 d pro t. Es sind insgesamt nur 9140 t von diesen Minen ausgeführt worden, einschließlich 2500 t im Jahre 1903, die sämtlich nach Glasgow verschifft worden sind. Eine weitere Grube, die Mangan- und Eisenerze enthält, befindet sich im südwestlichen Teile der Insel, zehn Meilen vom Hafen entfernt. Die Arbeiten in dieser Grube finden nicht dauernd, sondern mit zeitweiligen Unterbrechungen statt. Die weite Entfernung von der Stadt erklärt hierbei die im Vergleich zu den oben erwähnten beiden Gruben hohen Betriebs- und Transportkosten. Der durchschnittliche Ertrag an Erz wird auf 40 bis 50 Proz. angegeben. Zwei Ladungen Eisenerz von etwa 4800 t wurden im Jahre 1899 nach Triest verschifft und die gleiche Quantität im Jahre 1900, dagegen wurden nur 714 t Mangan exportiert. Nach Verlauf von zwei Jahren wurden 3100 t nach Middlesbrough gesandt, und seitdem ist auf dieser Grube ein Stillstand eingetreten.

Seriphos. Die Gesamtausfuhr von Eisenerz aus Seriphos betrug im Jahre 1903 166662 t im Werte von 53330 £, gegen 170863 t im Jahre 1902 und 123629 t im Jahre 1901. Von den im verflossenen Jahre exportierten 166662 t gingen 123659 t nach Großbritannien, 17930 t nach Deutschland, 15079 t nach Frankreich, 9994 t nach Österreich-Ungarn. Die Haupteisenlager der Insel Seriphos finden sich in dem Kalkstein am westlichen Teil der Insel. Im Innern und an der Südostküste finden sich einige schmale Adern Magneteisenerz. Fünf gute Häfen erleichtern den Export. Die Kosten für Förderung, Transport und Verladung stellen sich auf 3 s 9 d pro t. Die Analyse wird, wie folgt, angegeben:

	Brauneisenstein (brown ore) Proz.	Roteisenstein (red ore) Proz.
Eisen	52,19	47,05
Mangan	0,58	2,72
Kalk	1,16	6,73
Kieselerde . . .	6,27	4,22
Schwefel	0,18	0,12
Phosphor	0,04	0,02

Eigentümer der Lager sind: die „Société des mines de Serifos et de Spilazéza“, eine französische Gesellschaft, und die „Société Générale d'Entreprises“, eine griechische Firma.

Die Gesamtausbeute der Gruben von Seriphos vom Beginn ihrer systematischen Ausbeute im Jahre 1880 bis Ende des Jahres 1903 belief sich auf 2099262 t. Hiervon wurden versandt nach Großbritannien 975359 t, nach Deutschland 518830 t, nach den Vereinigten Staaten von Amerika 275300 t, nach Frankreich 240879 t

und nach Österreich-Ungarn 88 894 t. Die gegenwärtige Ausfuhr beträgt etwa 150 000 t pro Jahr.

Zea. Auf dieser Insel finden sich einige Erzlager, die Eisen, Blei und Mangan enthalten, beim Kap Spathi, bei Oreos, Schino und Petrussa, sämtlich längs der Ostküste von Zea. Der Hafen von St. Nikolo liegt 9 bis 14 (engl.) Meilen entfernt. Der Transport findet mittels Güterwagen auf beweglichen Geleisen statt. Der Preis stellt sich auf etwa 3 s pro t.

Die Analyse für die Erzeugnisse der Gruben von Spathi und Petrussa wird wie folgt angegeben:

	Spathi Proz.	Petrussa Proz.
Eisen	48,93	50,69
Mangan	22,05	2,12
Kieselerde	3,70	7,10
Zink	—	1,50

Die Bleiminen von Petrussa enthalten 64 bis 82 Proz. Erz.

Eine Analyse der Produkte der Gruben von Oreos und Schino liegt nicht vor, der Ertrag soll sich indessen auf 55 bis 65 Proz. Eisen stellen. Seit dem Jahre 1898 wurden 25000 t ausgeführt, und zwar hauptsächlich nach Großbritannien. Die Förderung in den Gruben von Spathi, Oreos und Petrussa ist aus verschiedenen Gründen nur eine geringfügige, in Schino befindet sich dieselbe gewissermaßen in einem Versuchsstadium. Während des Jahres 1903 wurden von den genannten Gruben nur 1500 t Erz exportiert. Der größte Teil ging auf einem italienischen Dampfer nach Glasgow.

Milo. Verglichen mit dem Vorjahre wies die Insel Milo im Jahre 1903 einen erheblichen Rückgang in der Ausfuhr bergbaulicher Produkte auf. Dieselbe bestand aus 227 t Schwefel im Werte von 1076 £, 66 t Gips im Werte von 188 £, 4310 t Mangan im Werte von 6631 £, 269 t Töpfererde im Werte von 10 £. Über die Hälfte des ausgeführten Mangans ging nach Großbritannien, der Rest nach Antwerpen.

Thermia. Die Gesamtausfuhr an Eisenerz von dieser Insel belief sich im Jahre 1903 auf 41 650 t gegen 23 450 t im Jahre 1902 und 21 150 t im Jahre 1901. Es befinden sich auf der Insel drei Eisenerzlager, von denen zwei dicht bei dem Hafen von St. Stephen liegen, während sich das dritte dicht bei dem Hafen von Irene befindet. Das Erz wird nach der Seeküste von zwei der Minen mittels Güterwagen auf beweglichen Schienen transportiert und dann durch schrägstehende Rinnen direkt in die Schiffe verladen. Im dritten Fall an Leitungsseilen, die durch die Luft gespannt sind, entlang (aërial line). Die Kosten der Förderung, des Transports und der Verladung stellen sich auf 3 s 9 d pro t.

Analyse des Thermia-Eisenerzes

	Proz.
Eisen	von 44,50 bis 48,00
Mangan	- 1,50 - 2,00
Kieselerde	- 8,00 - 11,00
Phosphor	- 0,025 - 0,03
Schwefel	- 0.06 - 0,10
Arsenik	- 0,07 - 0,12
Kalk	- 0,04 - 0,07

Die drei Minen sind in Betrieb; die in der Zeit vom Jahre 1896 bis Ende 1903 ausgeführten Erzmengen betrugen 148 150 t. Die Ausbeute des laufenden Jahres wird auf über 75 000 t geschätzt. Übrigens sollen die drei Gruben noch 500 000, 100 000 und 60 000 t Erz enthalten. (Nach einem englischen Konsulatsbericht.)

Eisenproduktion Österreichs in den letzten 20 Jahren.

Eisenerz.

Jahr	Menge t	Gesamtwert K.	Mittelpreis pro t am Erzeugungsort K.
1883	882 000	4 760 000	5,38
1893	1109 000	5 190 000	4,68
1903	1716 000	14 760 000	8,61

Roheisen.

Jahr	Menge t	Gesamtwert K.	Mittelpreis pro t am Erzeugungsort K.
1883	522 000	48 520 000	90,60
1893	663 000	48 390 000	75,90
1903	970 700	71 300 000	77,50

Die 970 700 t Roheisen i. J. 1903 verteilen sich auf die einzelnen Kronländer folgendermaßen:

	1903 t	gegen 1902 + mehr, — weniger
Böhmen	286 500	+ 31 800
Mähren	264 500	+ 1 500
Schlesien	63 500	— 2 000
Steiermark	290 600	— 51 900
Kärnten	8 300	—
Krain	800	— 200

Der erste Hochofen in Südafrika. Der allgemeine mineralische Reichtum des Transvaal erhält eine weitere Bestätigung durch die Nachricht von der Aufstellung des ersten Hochofens in Südafrika. Dieser Hochofen, in der Nähe Pretorias und an der Bahnstrecke errichtet, ist nach der Londoner Finanz-Chronik im Mittelpunkt eines Feldes ausgedehnter Eisenerzlager gelegen, während sich reiche Kohlen- und Kalksteinlager in unmittelbarer Nachbarschaft befinden. Es sind somit alle natürlichen Bedingungen zur Entwickelung einer rührigen Hüttenindustrie gegeben, und es ist auch bereits in Aussicht genommen, dem Hochofen, der ein wöchentliches Ausbringen von 500 t Roheisen bewältigen kann, ein Walzwerk und eine Stahlanlage folgen zu lassen. Das Erz, von dem einige 62 Millionen Tonnen in Sicht sein sollen, ist teilweise Hämatit und teilweise Magnetit. — Über Eisenerze in Südafrika vergl. d. Z. 1899 S. 95 u. 1900 S. 348, über Kohle „Fortschritte“ I S. 236.

Eisenerzlager in Irland. In der irischen Landschaft Antrim, an deren Südgrenze Belfast liegt, wurden ausgedehnte Eisenerzlager entdeckt. Auf 313 Acres (ca. 125 ha) Schürfterrain wurden ungefähr 2,4 Millionen t Eisenerz von 51 Proz. Eisengehalt und ca. 3,6 Millionen t Erz zu 30 Proz. Eisengehalt vorgefunden. (Das Handelsmuseum, Wien.)

Vereins- u. Personennachrichten.

Montanistische Hochschulen in Österreich. Nach dem neuen Statut der österreichischen Bergakademien vom 31. Juli 1904 (abgedruckt in der Österr. Z. f. B. u. Hw. Vereins-Mitt. Nr. 8, S. 59—61), welches mit Beginn des nächsten Studienjahres in Wirksamkeit tritt, werden die Bergakademien in Leoben und Przibram in Zukunft die Bezeichnung „Montanistische Hochschulen" führen. Unter den sonstigen Änderungen des Statuts ist hervorzuheben, daß die normale Studiendauer für jede der beiden Abteilungen (für Berg- und Hüttenwesen) von drei auf vier Jahre und zur Absolvierung beider Abteilungen von vier auf fünf Jahre ausgedehnt wird, daß ferner eine erste oder allgemeine Staatsprüfung über die grundlegenden und allgemeintechnischen Fächer zur Neueinführung gelangt, und daß endlich die bereits gegenwärtig vorgeschriebene zweite oder fachliche Staatsprüfung künftig aus einer praktischen und aus einer theoretischen Prüfung zu bestehen haben wird. Außerdem wird den montanistischen Hochschulen das Recht der Promotion zum Doktor der montanistischen Wissenschaften nach Maßgabe einer erst zu erlassenden besonderen Verordnung zuerkannt und den jeweiligen Rektoren dieser Hochschulen die Berechtigung zugesprochen, während ihrer Funktionsdauer den Titel Magnifizenz zu führen.

Gründung eines Archivs für rheinisch-westfälische Wirtschaftsgeschichte. Herr Dr. Brandt gab in der letzten Sitzung der Düsseldorfer Handelskammer folgende bemerkenswerte Anregung:

Der deutsche Westen stehe am Abschluß einer Periode der Wirtschaftsentwickelung, deren riesenhafter Aufschwung sich unter dem Wirken hervorragender Persönlichkeiten vollzogen habe, die jetzt zurückgetreten sind, oder allmählich zurücktreten. Die Form der Gesellschaftwirtschaft hat dieses Wirken emporstrebender einzelner Männer und ihrer Werke mehr und mehr abgelöst. Da erscheine es an der Zeit, daß man nach Möglichkeit die Erinnerungen und Materialien, aus denen sich eine Wirtschaftgeschichte aufbauen lasse, sammele, um sie vor dem Untergang zu sichern. Dies sei um so notwendiger, als heute die Männer der Arbeit zu wenig geneigt seien, selbst die Feder zur Hand zu nehmen und ihre Lebenserinnerungen der Nachwelt zu übertragen.

Wie wertvoll und reizvoll solche Mitteilungen sein können, zeige eine kleine Studie von Generaldirektor Schulz-Briesen aus den Erinnerungen eines Bergmanns (vergl. d. Z. S. 105). Man müsse daher allen großen industriellen Werken dringend ans Herz legen, so etwas wie eine Chronik zu führen. Das werde allmählich auch im Bürgerstand gute Sitte, viel nutzbringender werde ihre Übertragung auf Industrie und Handel wirken. Wenn man einmal versuche, wirtschaftgeschichtlich zu arbeiten, so stoße man stets auf einen ganz auffälligen Mangel an vorbereitetem Material. Dieses zusammen zu tragen, habe nicht nur ein wissenschaftliches Interesse, sondern könne gelegentlich auch für die praktische Arbeit einer Handelskammer sehr nützlich sein. Es handle sich dabei nicht nur um eine Sammlung der Literatur in Form von Büchern, sondern mehr noch um gelegentliche und regelmäßige Geschäftsberichte einzelner Unternehmungen, um Zeitungsausschnitte, Nachrufe an führende Männer des gewerblichen Lebens, handschriftliche Aufzeichnungen u. a. m.

Eine solche systematische Sammeltätigkeit solle die Kammer durch einen Aufruf an sämtliche rheinisch-westfälischen Handelskammern vorbereiten. Die Organisation sei sehr einfach und erfordere weder viel Mühe noch große Kosten. Jede Kammer sammle das ihr zur Hand kommende wirtschaftgeschichtliche Material nach einzelnen Gewerbezweigen geordnet in besonderen Mappen. Für jede Mappe wird ein genaues Inhaltsverzeichnis aufgenommen. Eine Abschrift dieses Inhaltsverzeichnisses wird einer Sammelstelle übergeben. An diese wendet sich jeder, der wirtschaftgeschichtlich arbeiten will, und erhält auf diese Weise sofort an einem Orte vollständigen Aufschluß darüber, welches Material vorhanden ist und wo es liegt.

Die Düsseldorfer Handelskammer ging auf diese Vorschläge ein, welche auch für andere geschlossene Wirtschaftsgebiete von Bedeutung sein dürften.

Berufen: Dr. Erich Kaiser, bisher kgl. Bezirksgeologe an der geologischen Landesanstalt in Berlin, — (und nicht, wie S. 328 irrtümlich berichtet wurde, Prof. Dr. F. Rinne-Hannover) — als ordentl. Professor der Mineralogie und Direktor des mineralogischen Instituts der Universität nach Gießen als Nachfolger Prof. R. Brauns.

Schluß des Heftes: 8. Oktober 1904.

Die vorliegende Eisen-Nummer (Oktober-Heft) ist auch einzeln zum Preise von M. 2.— zu beziehen. — In Vorbereitung befindet sich eine Kalisalz-Nummer.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. November.

Die Eisenerzlagerstätten am Lake Superior.

Von

Albr. Macco.

[Fortsetzung von S. 58.]

II. Die einzelnen Eisenerz-Bergbau-Bezirke am Lake Superior.

a) Der Penokee Gogebic-Bezirk.

Eine ganz ausführliche Beschreibung der geologischen Verhältnisse dieses Bezirkes findet sich in der 474 Seiten starken, mit zahlreichen Karten, Abbildungen, Dünnschliff-Wiedergaben und einem Auszuge der gesamten Literatur über den Bezirk ausgestatteten Abhandlung: The Penokee Iron Bearing Series of Michigan and Wisconsin by R. D. Irving and Ch. R. van Hise, Monographs of the United States Geological Survey, Volume XIX, Washington, Government Printing Office, 1892.

Der Penokee Gogebic-Bezirk erstreckt sich als ein schmales Band südlich des Lake Superior zwischen den nördl. Breiten 46° und 46° 30′ in schwach nach N gekrümmtem Bogen von etwa 91° bis 89° 30′ westl. Länge. Das am meisten produktive östliche Drittel gehört dem Staate Michigan an, der Rest zu Wisconsin.

An Eisenerzarten treten im Penokee-Gogebic-Bezirke vornehmlich sogen. „Weicherze“ (soft ores) auf, und zwar in Gestalt von Roteisenstein und von einem Hämatit mit geringem Wassergehalt.

Nur sehr untergeordnet kommt von „Harterzen“ auch „stahlblauer“ Hämatit vor. Über die Zusammensetzung der Erze wird am Schluß dieser Ausführungen im Zusammenhang berichtet werden.

Schichtenfolge.

Kambrium	Lake Superior-Sandstein.
Diskordanz.	
Keweenawan.	
Diskordanz.	
Oberes Huron (Penokee-Gogebic-Schichten).	Tyler (obere) Schiefer. Ironwood-Schichten (Eisen führende Schichten). Palms- (Quarz-Schiefer) Schichten.
Diskordanz.	
Unteres Huron	Bad Kalkstein.
Diskordanz.	
Archäikum	Granit und granitische Gneise. Kryst. Schiefer und feinkörnige Gneise.

Lagerungsverhältnisse.

Die Eisenstein führenden Ironwood-Schichten haben ein nach N gerichtetes Einfallen, das zwischen 30 und 80° schwankt, sich in der Regel aber zwischen 60 und 70° bewegt.

Unter zahlreichen Quersprüngen fallen durch das Maß ihres Verwurfes auf ein solcher zu Penokee Gap mit wenigstens 900 Fuß und derjenige am Potato River mit wenigstens 280 Fuß Verwurf. — Dislokationen, die annähernd gleichartig mit dem Streichen der Schichten verlaufen, sind von wesentlicher Bedeutung für das Vorhandensein der Eisenerzlagerstätten und werden darum noch Gegenstand besonderer Betrachtung werden.

Die obersten 50 Fuß der Palms-Schichten bestehen aus Quarzit. Diesen sieht van Hise in gleicher Weise als für Wasser undurchlässig an wie die Tyler Schiefer.

Die Ironwood-Schichten.

Diese im Penokee Gogebic-Bezirke allein Eisen führenden Schichten gehen nur auf eine Strecke, welche 6 engl. Meilen östlich von Sunday Lake beginnt und im W am English Lake endet, in ununterbrochenem Zusammenhange zu Tage aus.

Die Mächtigkeit beträgt in der Hauptsache etwa 850 engl. Fuß.

Der eigentliche Eisenerz führende Teil der Ablagerung ist mit 25 engl. Meilen Länge von noch geringerer Erstreckung: er reicht von 1 engl. Meile östlich von Sunday Lake in Michigan bis 4 Meilen vom Potato River in Wisconsin.

Nach O und W schließen sich an diesen mittleren Teil Zonen an, die durch das Auftreten von Aktinolit-Magnetit-Schiefern ausgezeichnet sind. Mächtige Intrusionen von eruptivem Magma — im W solche des Keweenawan Basal Gabbro — haben hier die ursprünglich kieseligen Karbonate der Ironwood-Schichten in Aktinolit-Magnetit-Schiefer umgewandelt. Diese Neubildungen waren zu beständig, als daß in denselben umlaufende Wässer Eisenerzlager aus ihnen hätten herauskonzentrieren können.

In dem produktiven Teile der Ablagerung überwiegen eisenschüssige Karbonate in den höheren, während eisenschüssige Schiefer,

eisenhaltige Hornsteine, Jaspilite und die Eisenerzlager den tieferen Horizonten eigen sind; kein irgendwie wesentliches Eisenerzlager ist in höher als 300—400 engl. Fuß vom Tiefsten der Schichten liegenden Horizonten angetroffen worden.

Nur in den beiden Fällen der Iron Belt und der Atlantic Mine liegen die Eisenerzlager auf schwarzem Schiefer. In allen übrigen Fällen ruhen sie auf dem Quarzit, der den Abschluß der Palms-Schichten nach oben bildet.

Zur Keweenawan-Zeit haben zahlreiche Diabasgänge die huronischen Schichten nahezu senkrecht zu deren Schichtflächen durchdrungen.

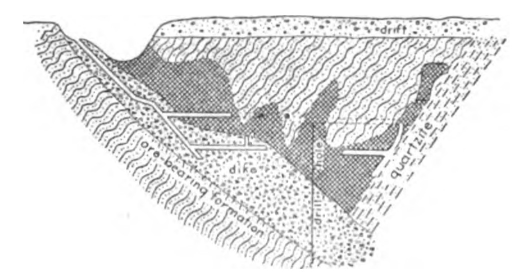


Fig. 60.
Querschnitt (von N nach S) durch die Colby Mine (Gogebic); 1 Zoll = 230 Fuß engl.

Diese Gänge durchstreichen den heute aufgerichteten Schichtenkomplex in Richtungen, die von dem Streichen der Schichtgesteine abweichen. Die Abweichung ist mehr oder weniger stark; nur ausnahmsweise aber nähert sie sich der Senkrechten auf diesem Streichen. Die meisten Diabasgänge fallen dabei vom Tage flach (15—30°) nach O ein, wenige nach W mit bis 25°. Fig. 61 zeigt in einem Längsschnitt durch den Bezirk den Verlauf der Schnittlinien der Diabasgänge mit den Ironwood-Schichten.

im S durch Quarzit oder Schiefer, im N durch einen Diabasgang scharf begrenzt; nach oben gehen sie dagegen langsam in die normalen Gesteine der Ironwood-Schichten über. Besonders bezeichnend scheint mir, daß da, wo in der Colby-Mine ein Diabasgang sich unten zerschlägt, auch der Erzkörper bedeutungslos wird und endlich verschwindet.

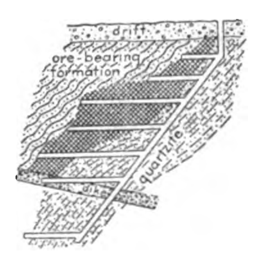


Fig. 62.
Querschnitt (von N nach S) durch die Norrie Mine (Gogebic); 1 Zoll = 400 Fuß engl.

Ihre größte Dicke haben die Eisenerzlager naturgemäß in der Linie des Rinnentiefsten. Vielfach gabelt sich der Erzkörper von dieser mittleren Partie aus entlang den beiden Flügeln der Rinne nach oben; oft auch findet er nur entlang dem Südflügel, also dem ihn begrenzenden Schichtgestein eine Fortsetzung nach oben.

In dem Falle der Pabst-Mine, wo der von der Aurora-Mine aus östlich nach dem Feld der Pabst-Mine zu einfallende Diabasgang sich in diesem Felde selbst verflacht und gar im weiteren Verlauf nach O heraushebt, also Einfallen nach W annimmt, wird dadurch von dem Diabasgange und dem Quarzit ein längliches Becken gebildet, dessen Boden nun in der Weise, wie es Fig. 65 in einem Längsschnitte zeigt, von Erz bedeckt ist.

Von Bedeutung für die Bildung der Eisenerzlager waren Verwerfungen, die, annähernd

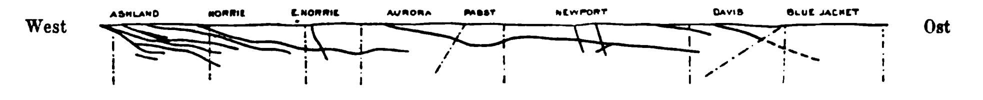
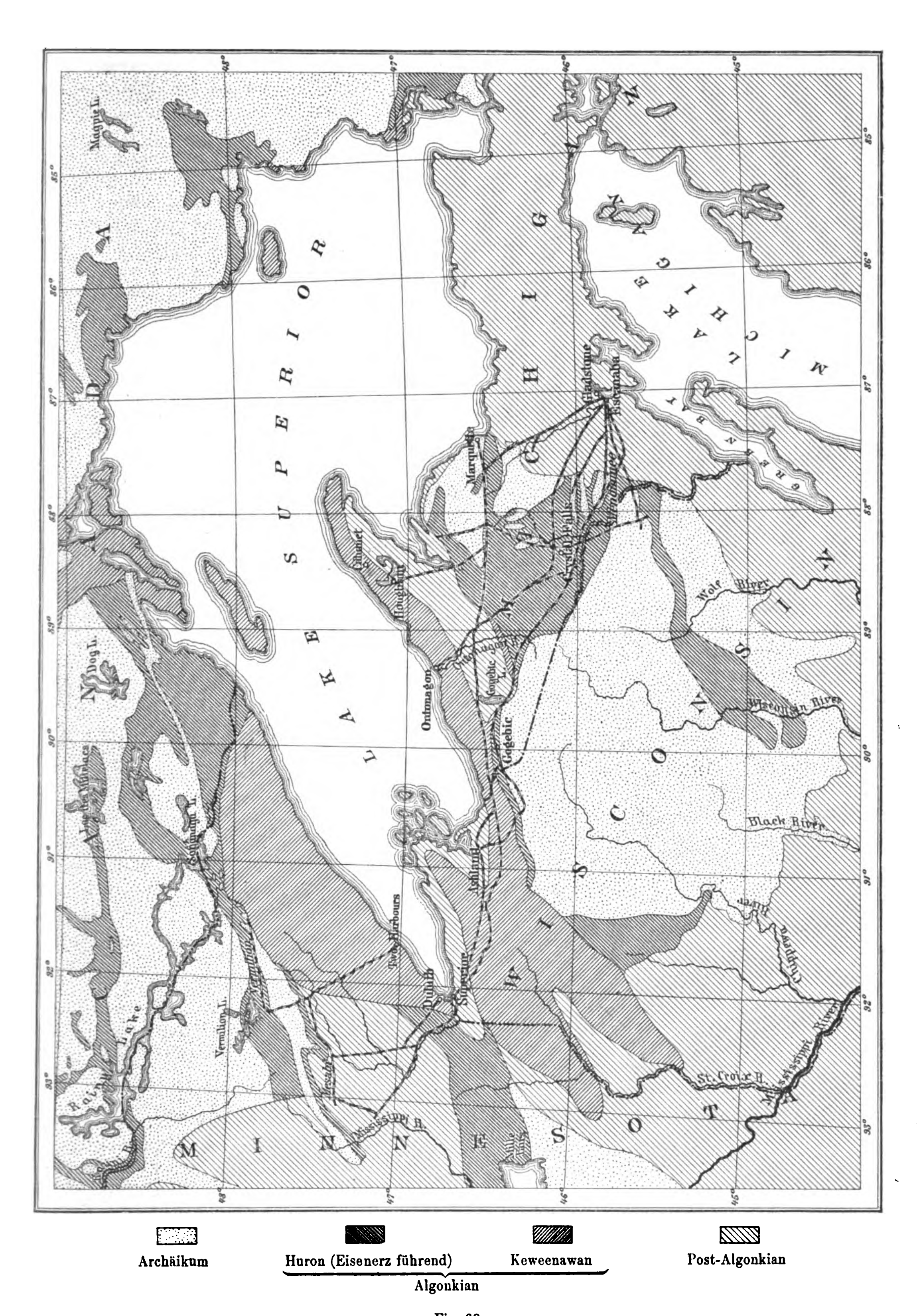


Fig. 61.
Längsschnitt durch den östlichen Teil des Penokee-Gogebic-Bezirkes. Horizontal-Maßstab 1 Zoll = 5000 Fuß engl.

Infolge dieser Lagerungsverhältnisse bilden die Diabasgänge mit den Ironwood-Schichten Rinnen, die sich flach nach O, einige auch nach W einsenken. Den Südflügel dieser Rinnen bildet in der Regel der oberste Quarzit der Palms-Schichten — in zwei Fällen hingegen Schiefer der Ironwood-Schichten — den Nordflügel stets ein Diabasgang.

Die Eisenerzlager liegen stets in solchen Rinnen. Nach unten sind sie

den Schichtflächen folgend, die Ironwood-Schichten durchziehen. Die Bewegung der Gebirgspacken ist auf der am besten bekannt gewordenen Störung, welche die Pabst- und Newport-Mine durchzieht, eine solche gewesen, daß der nördlich von ihr gelegene Komplex um etwa 400 Fuß nach O verschoben erscheint, also wohl abgesunken ist; durch Verfolg der die Schichten kreuzenden und mitverworfenen Diabasgänge läßt sich dies deutlich nachweisen. Da wo nun der Diabasgang,



Archäikum | Huron (Eisenerz führend) | Keweenawan | Post-Algonkian

Algonkian

Fig. 63.
Geologische Übersichtskarte des Lake Superior Gebietes. Maßstab 1 : 4 000 000.

welcher in der Pabst-Mine der Haupterzträger ist, von dieser Verwerfung in seinem Zusammenhange unterbrochen wird, greift die Eisenerzbildung über seinen stehengebliebenen südlichen Teil hinüber auf die Rinne zwischen einem zweiten tieferen Diabasgang und dem Quarzit.

Beziehuugen zwischen Erzkörpern und Topographie. Wie es im ganzen Lake Superior-Gebiet als eine Regel gelten kann, daß die Eisenerzlager unter den Bodenerhebungen zu suchen sind, so kann gerade im Penokee Gogebic-Bezirk vorzüglich dieses Abhängigkeitsverhältnis festgestellt werden. Alle Bergwerke bauen unter den Hügeln, keines unter einem Tale. Dieses Verhältnis geht so weit, daß vom mittleren erzreichsten Teile des Gebietes, zwischen der Palms- und der Ashland-Mine, gesagt werden darf: bis auf zwei Hügel, unter denen bislang Erzlager von nur geringer Bedeutung angetroffen wurden, bergen alle Hügel erhebliche Eisenerzlager.

In den Niederungen zerschlägt sich die Erzführung regelmäßig. Das regellose Verhalten der dort aufgefundenen Diabasgänge läßt darauf schließen, daß diese Talniederungen, welche die Hügelketten der Gogebic-Range unterbrechen, Störungszonen entsprechen. Wenn der Diabasgänge-Zusammenhang hier durch Zerrüttungen zerstört wurde, so wurden natürlich die Bedingungen für die Bildung von Eisenerzlagern an diesen Stellen ungünstige.

Erzbildung.

Die obersten Glieder der Ironwood-Schichten gegen den Tyler Schiefer hin sind ausgezeichnet durch Gehalt an Eisenkarbonat. Von ihrem Wesen mögen die nachfolgenden Analysen ein Bild geben:

	I	II	III	IV	V
SiO_2	15,62	28,86	46,01	46,47	36,73
TiO_2		0,20	0,12	0,10	0,19
Al_2O_3	4,27	1,29	0,83	0,70	0,38
Fe_2O_3	8,14	1,01	1,35	0,86	0,98
FeO	32,85	37,37	26,00	28,57	34,74
Mn_2O_3	5,06	0,97	2,09	0,40	0,52
CaO	0,81	0,74	0,63	0,49	0,48
MgO	2,66	3,64	2,86	2,30	2,74
CO_2	30,32	25,21	17,72	19,24	22,44
P_2O_5		Spur	0,07	Spur	0,009
FeS			0,11		0,12
H_2O	0,68	0,68	1,71	0,60	1,52

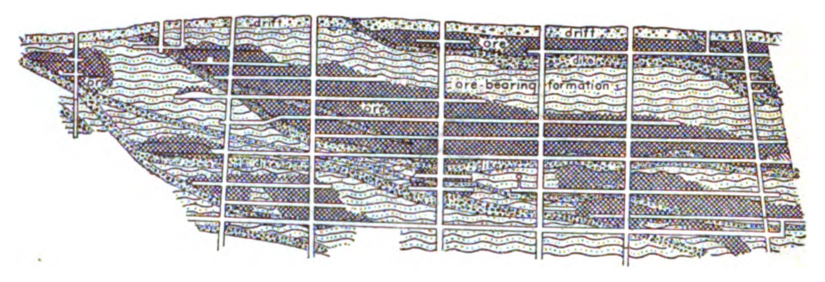


Fig. 64.
Längsschnitt (von O nach W) durch die Ashland Mine (Gogebic); 1 Zoll = 200 Fuß engl.

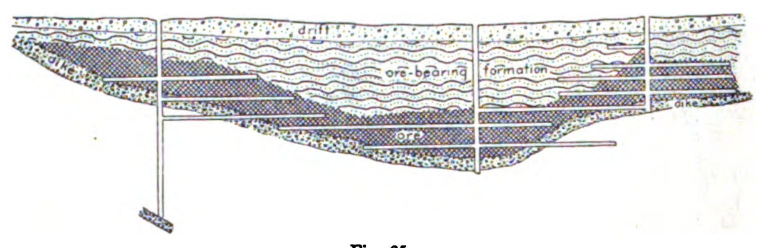


Fig. 65.
Längsschnitt (von O nach W) durch die Pabst Mine (Gogebic); 1 Zoll = 400 Fuß engl.

Die Wässer, welche diese Schichten durchsickerten, nahmen aus ihnen Eisenkarbonat auf. Mit Eisenkarbonat geschwängert, kamen die Wässer bis auf die Diabasgänge hinab, glitten auf diesen als für sie undurchdringlichen Schichten weiter, bis sich ihnen ein weiterer Widerstand in Gestalt von Quarzit oder Schiefer entgegenstellte.

Die liegenderen Glieder der Ironwood-Schichten, die diesen Dekarbonationsprozeß vordem schon durchgemacht hatten, gaben anderen Wässern, welche durch sie, die liegenderen Schichten, hindurchsickerten, die Möglichkeit, mitsamt ihrem Sauerstoff in die Tiefe zu gelangen.

Dieser Sauerstoffgehalt bewirkte die Ausfällung des Eisens auf der kohlensauren Lösung, welche, aus den hangenden Schichten herrührend, entlang den Diabasgängen hinabkam.

Dem Diabas haben die Wässer in hohem Maße Alkalien entnommen: der Diabas, fern von Eisenerzlagern, wurde sehr reich an Alkalien, derjenige in der Nachbarschaft der Eisenerze stets alkaliarm befunden. Kohlensäure und Alkaliengehalt gab den Wässern die Fähigkeit zur Auflösung und Fortführung von Kieselsäure; siehe auch im allgemeinen Teile S. 50.

Die Bildung der Eisenerzlager des Penokee Gogebic-Bezirkes muß also zurückgeführt werden auf drei Momente:

1. Oxydation der Eisenkarbonate der Ironwood-Schichten in situ; nur eine untergeordnete Rolle spielend;
2. Einwirkung von Sauerstoff auf Eisenkarbonat in den Rinnen zwischen Diabas und Quarzit oder Schiefer;
3. Auflösung und Fortführung von Kieselsäure der Ironwood-Schichten durch Kohlensäure und alkalihaltige Wässer.

Wohin haben nun die herabsickernden Wasser ihren Weg gefunden, nachdem sie zur Erzbildung das ihrige beigetragen haben? Sie sind in dem tieferen Teile der meist nach O, ausnahmsweise nach W sich einsenkenden Rinnen weiter gesickert, bis sie an Stellen kamen, wo die Rinnen von Störungen angeschnitten wurden. Da dies ganz besonders dort der Fall zu sein scheint, wo heute Quertäler vorliegen, so darf wohl angenommen werden, daß in diesen Tälern die Wässer zumeist wieder emporgestiegen sind. — Bei dem oben geschilderten geschlossenen Becken unter der Pabst-Mine gab die Längsstörung, welche dasselbe durchzieht, den Wässern, wie wir sahen, Gelegenheit zum Entweichen und zum Weitersickern auf dem nächst tieferen Diabasgang, bis sie auf Störungen, welche diesen letzteren trafen, wieder emporstiegen.

Mit dieser Auffassung kommen wir im Penokee Gogebic-Bezirke also zu folgenden Entwicklungsphasen:

Durchbruch von Diabasgängen durch die huronischen und älteren Schichten zur Keweenawan-Zeit;

Aufrichtung der Keweenawan und aller älteren Schichten nebst den eingeschlossenen Eruptivgesteinen zu ihrer heutigen Lage nach Keweenawan, aber vor kambrischer Zeit;

Störung des Schichtenzusammenhanges durch Längs- und Querverwerfungen;

Talbildungen entlang den Querverwerfungen;

Wasserumlauf in den nach N von Diabasgängen begrenzten Rinnen in der Richtung nach O oder W auf die Querstörungen zu und Aufsteigen der Wässer auf diesen in den Quertälern.

Bei dem Zusammentreffen der karbonathaltigen Wässer aus den hangenden Schichten mit den sauerstoffreichen aus den liegenden Schichten: Eisenerzbildung.

Seit der Zeit, welche der Ablagerung des Keweenawan folgte und der des Kambriums voranging, ist also die Eisenerzbildung schon im Gange.

Bis in welche Teufe bis heute die Eisenerzbildung im Penokee Gogebic-Bezirk vorgedrungen ist, das steht noch einigermaßen dahin. Zur Zeit bewegt sich die Gewinnung von Eisenerz in diesem Bezirke ganz wesentlich noch über der 1000 Fuß-Sohle.

b) Der Mesabi-Bezirk.

Seit der eingangs erwähnte Bericht erschienen ist, auf den wir uns hier vornehmlich beziehen, hat die Veröffentlichung einer eingehenden Beschreibung der geologischen Verhältnisse des Bezirkes stattgefunden: The Mesabi Iron Bearing District of Minnesota by Charles Kenneth Leith, Monographs of the United States Geological Survey, Volume XLIII, Washington, Government Printing Office, 1903; 301 Seiten mit vielen Karten, Abbildungen und Dünnschliff-Wiedergaben, sowie einem ausführlichen Auszuge der gesamten Literatur über den Bezirk.

Der Mesabi-Bezirk liegt im nördlichen Minnesota, nordwestlich vom Lake Superior, zwischen 47 und 48° nördl. Breite. Von den Pokegama Falls am Mississippi erstreckt er sich auf rund 160 km nach NO hin bis zum Birch Lake. Westlich des Mississippi verschwinden die Schichten des Mesabi-Bezirkes unter so starker diluvialer Bedeckung, daß sie in dieser Richtung noch nicht verfolgt worden sind. Nach NO tauchen sie jenseits der kanadischen Grenze als Animikie-Schichten wieder hervor.

Die den Mesabi-Bezirk kennzeichnenden Schichten treten in Gestalt einer Kette von ganz flachen Bergrücken, der Giants oder Mesabi Range, zu Tage, die den Bezirk in verhältnismäßig schmalem Bande von SW nach NO durchzieht. Die Erhebung geht nur bis zu etwa 130 m über dem übrigen Gelände. Während die Giants Range nach N einen verhältnismäßig steilen Abfall hat, flacht sie sich nach S ganz allmählich ab; so allmählich, daß man bei der von den flachen Hügelrücken gebildeten Unregelmäßigkeit der Oberfläche und dazu bei dem starken Bestand mit gänzlich ungepflegtem dichten Nadelholzwald vielfach kaum zum Bewußtsein einer Abflachung nach dieser Seite kommt. — Nahe der Mitte des Bezirkes biegt die Mesabi Range in scharfem Knick in die NS-Richtung um — diese Stelle wird bezeichnenderweise das „Horn“ genannt —, schlägt aber gleich darauf wieder die ursprüngliche SW-Richtung ein.

Schichtenfolge.

Formation	Schichten
Kreide.	
Diskordanz.	
Keweenawan . .	Haupt Basal-Gabbro und Granit.
Diskordanz.	
Oberes Huron (Mesabi-Schichten)	Virginia- (oberer) Schiefer. Biwabik- (Eisen führende) Schichten. Pokegama-(Quarzit u. Quarzschiefer) Schichten.
Diskordanz.	
Unteres Huron	Granit. Schiefer-Grauwacke, Konglomeratschichten (äquivalent den Ogishke- und Knife-Schichten des Vermilion-Bezirkes).
Diskordanz.	
Archäikum . . .	Diabase, Hornblende-Schiefer und Porphyre.

Den Kern der Giants oder Mesabi Range bilden die Eruptivgesteine archäischen, unterhuronischen und nachhuronischen Alters. Daran lehnen sich — je nach ihrem Alter unter Kontakterscheinungen oder in normaler Diskordanz — an dem Abfall der Giants Range die huronischen Sedimente, je näher dem nördlichen Steilabfall, um so besser aufgeschlossen, je weiter davon entfernt, um so mehr unter diluvialer Bedeckung vergraben.

Die Biwabik-Schichten.

Im Gegensatz zu ihrem Liegenden, den Pokegama-Schichten, die sich auf der Karte nur als ein in der Regel ganz schmaler Streifen darstellen, ziehen sich die Biwabik-Schichten in meist breitem ununterbrochenen Bande von Grand Rapids bis an den Birch Lake am Südabhange der Mesabi Range entlang. Östlich vom Birch Lake treten nur noch einige abgetrennte Partien auf.

Die durchschnittliche Breite des Ausgehenden von 3 km und mehr macht nur am Ostabhange des Horns einer bis zu 400 m heruntergehenden Breitenausdehnung Platz.

Die Mächtigkeit der Biwabik-Schichten schwankt zwischen 500 und 1000 Fuß.

Ein ganz dünner Streifen eines feinkörnigen Konglomerates auf der Grenze zwischen dem Pokegama-Quarzit und den Biwabik-Schichten, der übrigens im Penokee Gogebic-Gebiet im gleichen Horizont auftritt, scheint van Hise nicht Grund genug zur Annahme einer irgendwie wesentlichen Diskordanz an dieser Stelle, da Einfallen und Streichen der beiden Schichtengruppen in der Hauptsache gleichförmig sind. — Es sollte mich jedoch, nach dem, was mir drüben von anderer Seite über diesen Punkt mitgeteilt wurde, nicht Wunder nehmen, wenn die Amerikaner auch zwischen Pokegama und Biwabik demnächst eine Diskordanz hervorheben würden.

Mit allen anderen huronischen Sedimenten haben die Biwabik-Schichten eine der Gestalt des oben erwähnten Hornes entsprechende starke Umbiegung in der Mitte der Mesabi Range erfahren. Imgleichen haben sie eine schwache Querfältelung wie deren andere Sedimente erlitten.

An der Zusammensetzung der Biwabik-Schichten beteiligen sich im produktiven Teile des Bezirkes dünnlagige, eisenschüssige Hornsteine, Eisenerze und eisenschüssige Karbonatgesteine, mehr oder weniger eisenschüssige Schiefer; in der Hauptsache also die gleichen Gesteine wie im Penokee Gogebic-Bezirk. Die Verteilung ist aber in beiden Bezirken die umgekehrte: an der Mesabi Range folgen sich die Gesteine in der angeführten Reihenfolge vom Liegenden zum Hangenden, im Penokee Gogebic vom Hangenden zum Liegenden.

Wie in diesem Bezirke, so finden wir auch an der Mesabi Range, da wo Eruptivgesteine von nachhuronischem Alter auftreten, keine bauwürdigen Eisenerzlager mehr. Im O der Mesabi Range hat Keweenawan-Gabbro Kontaktwirkungen in weitgehendem Maße geäußert. Alles, was man hier an Eisenerz findet, sind einige kümmerliche Vorkommen von Magneteisenerz.

Die Biwabik-Schichten werden überlagert von dem außerordentlich dichten feinkörnigen, grauen und schwarzen, zuweilen graphitischen Virginia-Schiefer.

Die diluviale Decke, welche nach S die Mesabi-Schichten mehr und mehr verhüllt, liegt über den Biwabik-Schichten 50 und mehr Meter mächtig.

Eisenerze in den Biwabik-Schichten.

Die Beziehungen zwischen Erzkörpern und Topographie sind an der Mesabi Range keine so gut ausgeprägten wie im Penokee-Gogebic-Bezirk. Die Erzkörper liegen an dem sanften Südhange der Mesabi Range in den verschiedensten Höhenlagen. In der Regel ist ihr Einfallen ein von den nächst benachbarten höher gelegenen Terrainteilen fort gerichtetes. Nur ausnahmsweise haben indes die in der Richtung dieses Einfallens liegenden Enden der Eisenerzlager einen Höhenunterschied von mehr als 100 Fuß.

Die Gestalt der Mesabi Eisenerzlager wird vielleicht am besten dadurch gekennzeichnet, daß man sie vergleicht mit der Ausfüllung breiter flacher Becken, deren Längsachse vielfach quer zum Schichtenstreichen liegt und gleichsinnig mit diesem einfällt. Sie liegen stets in Mulden, die durch Auffaltung der Biwabik-Schichten gebildet worden sind. Starke Schichtenknickungen und örtliche

Zerreißungen in der Übergangszone zwischen Eisenerzlagern und normal entwickelten Biwabik-Schichten dürfen wohl als Abbrüche aufgefaßt werden, entstanden durch Fortführung von Substanz aus dem Gesteinsmaterial der Mulden bei der Eisenerzbildung, von der weiter unten noch gesprochen werden wird. Ursprüngliche tektonische Störungen scheinen nur in untergeordnetem Maße als Ursache dieser Dislokationen angesehen werden zu dürfen.

Da, wo in der Mitte des Bezirkes die Schichten derart stark aufgewölbt wurden, daß es zu der Bildung der großen Antiklinale des Hornes und der dementsprechenden Synklinalen an dessen beiden Flügeln kam, finden sich Eisenerzlager in besonders vorzüglicher Entwicklung. Sie sind hier wesentlich an die Spezialmulden gebunden, welche sich bei dieser Aufsattelung des „Hornes“ gebildet haben.

Der nächstdem bedeutendste Teil des Bezirkes liegt im W der Mesabi Range bei Hibbing. Hier ist die Faltung der Schichten längst nicht so stark ausgefallen, wie am Horn. Infolgedessen darf man hier wohl nur von Hauptmulden und innerhalb dieser von einer feinen Fältelung der Schichten, nicht aber wie am Horn auch noch von dem Zwischenglied beider sprechen. In diesen Hauptmulden finden sich bei Hibbing die Eisenerzlager.

Brüche und Verwerfungen begleiten — zuweilen in nicht geringem Maße — die Fältelung der einzelnen Eisenerzlagen. Immerhin aber scheint das von keiner für die Bildung der Eisenerze wesentlichen Bedeutung zu sein.

Die untere Begrenzungsfläche der Eisenerzlager ist eine unregelmäßigere, als man nach ihrer Bildung durch Wasserzirkulation in den Mulden eigentlich annehmen sollte. Durchweg steigt sie vom Tiefsten her in Stufen oder Absätzen nach dem Rande zu an.

In den meisten der Mulden, die Eisenerzlager aufweisen, hat noch heute eine Zirkulation von Wasser statt. Daß diese bis unter den Virginiaschiefer, der im S als auf den Biwabik-Schichten aufliegend ansteht, fortsetzt, haben Bohrungen vielfach dargetan.

Die Eisenerze. Die Mesabi Eisenerze sind durchweg Weicherze (soft ores). Ein Hämatit mit geringem Wassergehalt wiegt gegenüber Brauneisenstein vor.

Die Eisenerze liegen in wohlgeschichteten Lagen über einander, die sich sowohl in ihren äußeren Eigenschaften, wie Farbe und Festigkeit, als auch ihrer chemischen Zusammensetzung nach deutlich von einander unterscheiden. Sehr charakteristisch ist die häufige Wechselfolge von ganz feingeschich-

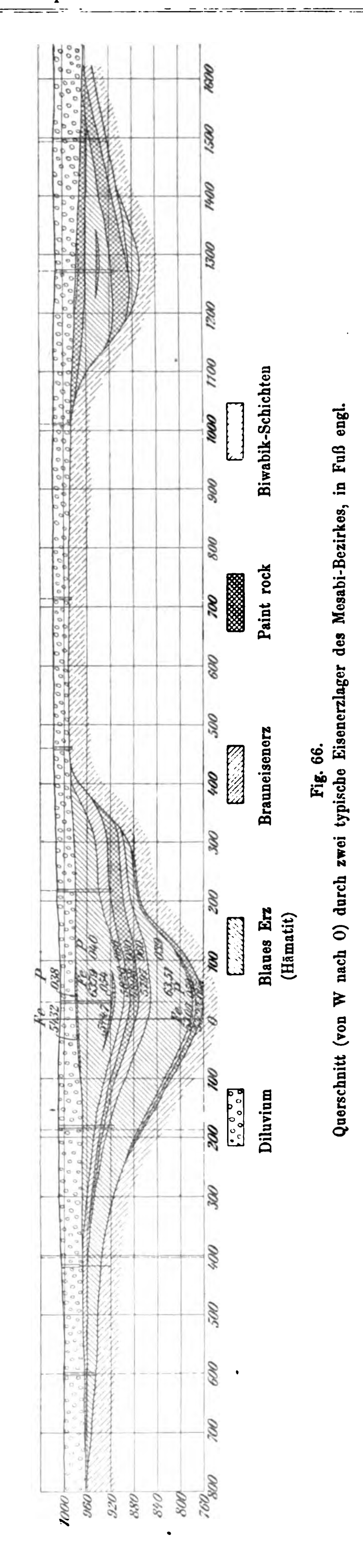


Fig. 66.
Querschnitt (von W nach O) durch zwei typische Eisenerzlager des Mesabi-Bezirkes, in Fuß engl.

teten Lagen mit solchen eines mehr dichten massigen Erzmateriales, das in Gestalt flacher parallelopipedischer Bruchstücke die Schicht erfüllt und gewöhnlich aus härterem Hämatit besteht.

Die Eisenerzlager schließen einzelne Lagen von Brauneisenerz untermischt mit etwas Hämatit ein, die von verschiedener oft beträchtlicher Mächtigkeit sowohl nahe dem Liegenden, wie in der Mitte, besonders allerdings in den oberen Teilen der Eisenerzlager auftreten. Diese Brauneisensteinlager dürften Partien entsprechen, in denen der vor Bildung der Erze vorhandene Gesteinscharakter von dem durchschnittlichen der Biwabikformation abweicht. Ein hoher Tonerdegehalt zeichnet diese Brauneisenerzlager aus. Daneben ist ihnen in höherem Maße als dem Hämatit ein Phosphorgehalt eigen. Entweder hat eine ursprünglich stärkere Beteiligung von tonschieferartigem Material an diesen Stellen der Biwabikformation den Erzbildungsvorgang hier verlangsamt, sodaß es noch nicht bis zur Durchbildung von Hämatit, der gänzlichen Fortführung der tonigen Bestandteile und einer weiter gehenden Entfernung des Phosphors gekommen ist, oder der ursprüngliche anormale Charakter dieser Teile der Biwabikformation hat den Erzbildungsvorgang derart modifiziert, daß es nicht nur zur Abscheidung von Brauneisenstein, sondern vielleicht gar zu einer Ansammlung des Phosphorgehalts gerade an diesen Stellen kommen mußte.

Das Nebengestein. Unter den bisher erschlossenen Erzlagern, die sämtlich in der mittleren Partie der Biwabikschichten liegen, hat man an vielen Stellen einen harten eisenschüssigen Hornstein, über ihnen eben solchen und in geringerem Maße Karbonat- und Eisensilikatgesteine angetroffen. Nahe der Grenze zum oberen Schiefer stellen sich schieferige Lagen ein von eigenartigem durch grüne Oolithkörner herbeigeführten Habitus. Diesem von Glaukonit durch das Fehlen von Alkalien abweichenden Gestein hat C. K. Leith den Namen „Greenalit“ gegeben. In starker Zersetzung kommen einzelne Lagen von Greenalit auch innerhalb der Erzkörper vor.

Vielfach — durchaus nicht immer — bildet sogen. „paint rock“ das unmittelbare Liegende der Erzkörper. Lagen von „paint rock“ treten aber auch — in der gleichen Weise wie diejenigen von Brauneisenstein — innerhalb der Eisenerzlager selbst auf. Den paint rock darf man mit Bestimmtheit ansprechen als ein zersetztes ursprünglich stark schiefriges Glied der Biwabik-Schichten. Wo der „paint rock“ fehlt, stehen schiefrige Partien der Biwabik- oder die Pokegamaschiefer nahe — unter den Erzkörpern an. Bei geringwertigen Brauneisensteinlagen mit hohem Tonerdegehalt die vielfach an der oberen Begrenzung der Erzlager auftreten, hat J. U. Sebenius festgestellt, daß sie mit der Entfernung von den Eisenerzkörpern allmählich in Schiefer übergehen.

Soweit alle diese ursprünglich schieferigen Partien innerhalb der Eisenerzkörper selbst liegen, muß ihnen die gleiche Rolle zurückgeschrieben werden, wie den Diabasgängen des Penokee Gogebisbezirkes: sie verursachten die Bildung von Eisenerz zugleich in verschiedenen Horizonten. Hier wie dort sind die Eisenerzlager von um so größerer Bedeutung je stärker die Schichtenpacken zwischen den einzelnen undurchlässigen Schichtgliedern sind.

Die Eisenerzbildung hat sich in eisenschüssigen Gliedern der Biwabik-Schichten über verhältnismäßig Wasser undurchlässigen Gliedern derselben oder der Pokegama-Schiefer, da wo die Schichten geneigte Mulden bildeten und zudem eine gewisse Zerrüttung des Gesteinsmateriales einen Wasserumlauf begünstigte, derart vollzogen, daß Wasser vom Kamme der Mesabi Range aus die durchlässigen der Bibawik-Schichten durchsickerten und eisengeschwängert in der Tiefe mit Wassern zusammentrafen, die, auf kürzerem Wege von Tage eben dahin gelangend, in ihrem infolge dessen hohen Sauerstoffgehalt ein Fällungsmittel für den Eisengehalt der von N den Schichtgliedern entlang sickernden Wasser besaßen. Daraus, daß die Mesabierze außerordentlich lockere Gefüge haben, darf vielleicht geschlossen werden, daß die gleichzeitig mit der Erzbildung — wie im allgemeinen Teil ausgeführt — erfolgende Auslaugung von Kieselsäure in einem schnelleren Tempo erfolgte, als die Eisenerzbildung selbst vor sich ging. Möglich, daß eine derartige Verstärkung des synklinalen Charakters der Mulden, nicht aber tektonische Vorgänge umfassenderer Art die Ursache waren für die Zerrüttung der Gesteine, die offenbar, die Eisenerzbildung begünstigend, statthatte.

In diesem Falle hätte man die tauben „Rücken“ (horses), welche, in die Eisenerzlager von unten hereinragend, deren untere Begrenzung zu einer sehr unregelmäßigen machen, als Partien aufzufassen, die dank einem etwas anormalen Gesteinscharakter den Wassern einen größeren Widerstand boten.

Die Eisenerzbildung konnte im Mesabi-Bezirke erst vor sich gehen, als das über den aufgerichteten devonischen Schichten abgelagerte Keweenawan durch die Erosion entfernt worden war. Dies ist wahrscheinlich

zum größeren Teile schon in vorkretaceischer Zeit geschehen, sicher aber in vorpleistocäner Zeit.

Die Eisenerzbildung ist nicht sehr tief hinabgegangen. Das Tiefste vieler reicher Erzkörper ist schon bei etwa 70 m erreicht; nur wenige gehen tiefer als 100 m unter die Begrenzungsfläche zwischen Diluvium und Biwabik-Schichten hinab.

c) Der Marquette-Bezirk.

Die ausführlichste Behandlung finden die geologischen Verhältnisse des Marquette-Bezirkes in: The Marquette Iron-Bearing district of Michigan by C. R. van Hise, and W. S. Bayley with an chapter on the Republic trough by H. L. Smyth, Monographs of the United States Geological Survey, Volume XXVIII, Washington, Government Printing Office, 1897; 608 Seiten nebst Atlas von 39 Tafeln.

Der Bezirk erstreckt sich südlich der Keweenaw-Bay in $46^{0} 30'$ nördl. Breite als ein verhältnismäßig schmaler Streifen in west-östlichen Richtung von $87^{0} 20'$ bis nach 88^{0} westl. L. Er liegt ganz im Staate Michigan.

Er birgt vornehmlich weichen Roteisenstein; aber auch harter Eisenglanz hat in ihm Bedeutung. Magnet- und Brauneisenstein treten nur untergeordnet auf.

Schichtenfolge.

Kambrium . . .	Lake Superior-Sandstein.
Diskordanz.	
Oberes Huron (Obere Marquette-Schichten)	Michigamme-Schichten[1]) (Äquivalent: Clarksburg Eruptivgesteine). a) obere Schiefer. b) Eisensteinzone. c) untere Schiefer. Ishpeming-Schichten. Bijiki-Schichten im W. Goodrich-Quarzit mit Trümmererzen an der Basis.
Diskordanz.	
Unteres Huron (Untere Marquette-Schichten)	Negaunee-Schichten[2]) (Haupteisenzone). Siamo-Schiefer. Ajibik-Quarzit. Wewe-Schiefer. Kona-Dolomit. Mesnard-Quarzit.
Diskordanz.	
Archäikum	Granit, Syenit, Peridodit. Kitchi-Schiefer und Mona-Schiefer; letzterer stellenweise in dünnen Schichten Eisen führend. Palmer Gneis.

Verschiedene basische Eruptivgesteine, meist zersetzter Dolerit von dioritischer Zusammensetzung, durchsetzten diese Schichten.

Ganz allgemein gesprochen, liegt im Marquette-Bezirk eine große Mulde vor. Eine starke Aufsattelung der Schichten inmitten des östlichen Teiles dieser Mulde läßt die Tendenz eines Einfallens der Schichten nach W im westlichen Teil des Bezirkes stark hervortreten.

Eisenstein tritt in allen den Horizonten auf, in denen er am Lake Superior überhaupt vorkommt.

Archäikum. An einigen wenigen Stellen treten eisenführende Schiefer, eisenhaltiger Hornstein, Magnet-Grünerit-Schiefer und geringe Mengen von Hämatit auf, die nur in der Eureke-Mine einmal zu einem kurzlebigen Abbau geführt haben.

Negaunee- und Goodrich-Schichten.

Die Negaunee-Schichten sind vornehmlich die Träger des Eisens im Marquette-Bezirke. Sie finden sich in ausgedehnter Verbreitung in der Nähe der Orte Ishpeming und Negaunee, streichen von hier als schmale Bänder entlang den beiden Flügeln der von diesen Orten aus nach W sich erstreckenden Mulde und folgen endlich der Ausbuchtung dieser Mulde nach S zur kleinen Republik Synklinale.

Die Mächtigkeit der Negaunee-Schichten geht bis zu 500 m (1000—1500 Fuß).

Das ursprüngliche Gestein der Negaunee-Schichten war ebenfalls ein kieseliges, eisenhaltiges Karbonat. Im Gegensatz zu den Verhältnissen in den beiden behandelten Bezirken kam es aber vielorts einem Spateisenstein recht nahe.

Im Marquette-Bezirke haben wir mit zwei Perioden der Anreicherung des Eisengehaltes zu rechnen.

1. In Inter-Marquette-Zeit ging die Erosion sogleich den eben abgelagerten Negaunee-Schichten zu Leibe und brachte es bis zur Bildung von eisenschüssigen Schiefern und ebensolchen Hornsteinen. Das Ober-Marquette-Meer lagerte Trümmer dieser ersten Umbildungsprodukte an der Basis der Ober-Marquette-Schichten ab.

Zu Ober-Marquette-, wie zu Keweenawan-Zeit durchbrachen Eruptivgesteine die Schichten und in Keweenawan-Zeit unterlag das Ganze zudem einer intensiven Faltung.

Unter diesen Einwirkungen vollzog sich eine Umwandlung des Gesteinscharakters so zwar, daß da, wo Eisenkarbonat vorherrschte, insbesondere unter dem Einfluß von Eruptivgesteinen, Grünerit-Magnetit-Schiefer entstanden; aus den eisenschüssigen Schiefern und Hornsteinen wurden durch Wasserabgabe Jaspilite; in den eisenhaltigen Trümmergesteinen an der Basis der Ober-Marquette-Schichten entstanden neben den Quarziten und Konglomeraten Jaspis und Hämatit.

[1]) Mitschigámmi.
[2]) Ngóni.

2. Die derart umgewandelten eisenhaltigen Schichten unterlagen dann in späterer, jedenfalls aber noch vorkambrischer Zeit zum zweiten Male der Einwirkung der Erosion, und zwar diesmal in solchem Maße einer Durchwässerung, daß es zur Bildung von Eisenerzkörpern kam.

Fehlt im Marquette-Bezirk auch der Keweenawan-Gabbro, so haben hier doch andere Eruptivgesteine an manchen Stellen durch die Bildung von Grünerit- und Magnetitschiefer der Eisenerzbildung entgegengewirkt.

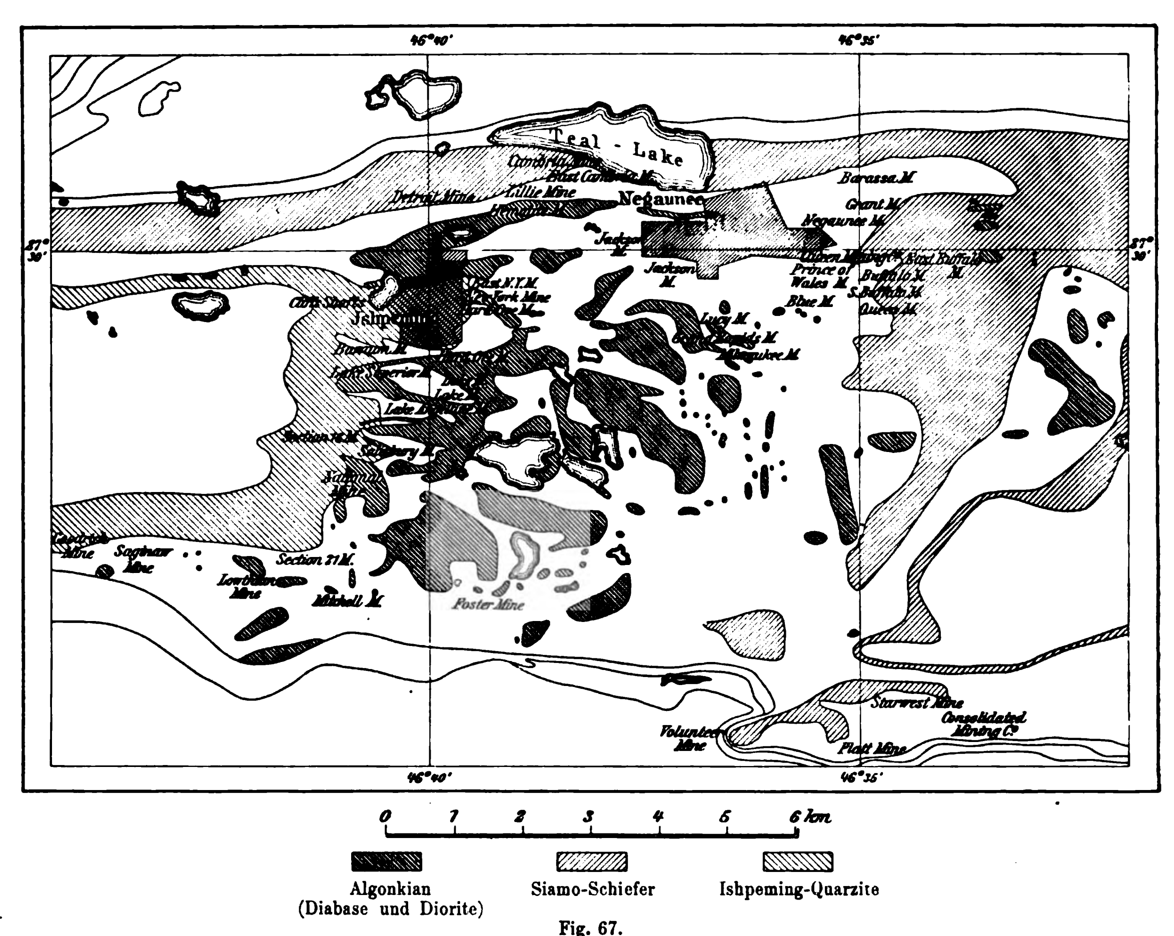


Fig. 67.
Geologische Karte des Marquette Distriktes.

Die Eisenerzlager haben sich in drei verschiedenen Horizonten dieser Schichten gebildet:

a) nahe der Basis der Negaunee-Schichten,
b) inmitten der Basis der Negaunee-Schichten,
c) in den hangendsten der Negaunee-Schichten und in den liegendsten der Goodrich-Schichten.

Bei den Erzkörpern unter a) und b) hat man es zu tun mit Weicherzen und mit eisenschüssigem Hornstein als Nebengestein; bei denen unter c) mit hartem Eisenglanz und Magnetit sowie mit Jaspilit als Nebengestein.

a) Die Eisenerzlager an der Basis der Negaunee-Schichten lagern auf Siamo-Schiefer auf in Rinnen, die dieser entweder allein oder im Vereine mit Diabasgängen bildet. Die Analogie mit dem Penokee Gogebic-Typus ist eine vollkommene.

Entsprechend der stratigraphischen Stellung des Siamo-Schiefers dürfen wir Erzkörper dieses Typus natürlich nur an den Randpartien der großen Marquette-Mulde suchen.

b) Die Eisenerzlager, welche inmitten der Negaunee-Schichten aufsetzen, geben dem zentralen Teile des Bezirkes um Ishpeming und Negaunee herum und südlich dieser Orte seine Bedeutung. Entweder erfüllen sie hier muldenförmige Vertiefungen in den hier ausgebreiteten mächtigen Grünsteindecken oder Rinnen, die einerseits von dieser Grünsteindecke, andererseits von einem Diabasgange begrenzt wird.

Die Oberfläche der Grünstein-Massive wie der Diabasgänge ist in verschiedenem Maße, aber meist sehr stark zersetzt. Dies hat zu

Bezeichnungen wie paint rock, soap-stone u. a. durch die Bergleute geführt.

In Gestalt des Ishpeming-Beckens, des nördlichen und des südlichen Lake Angeline-Beckens und des Salisbury-Beckens reihen sich südlich Ishpeming die bedeutendsten Vorkommnisse dieser Art — alle mit flachem Einschieben nach W — aneinander.

c) Die Lager von Harteisenerzen in den Übergangsgliedern von den Negaunee- zu den Goodrich-Schichten und in diesen selbst treten stets in Verbindung mit Jaspiliten und Grünerit-Magnetit-Schiefern auf. Sie liegen in Rinnen entweder lediglich auf umgewandeltem Grünstein oder einerseits an einer Grünsteinmasse, andererseits an einem Diabasgang — diese beiden Arten des Auftretens stets bei den Erzlagern in den obersten Negaunee-Schichten — oder endlich auf der einen Seite an einem schieferigen Schichtglied des Goodrich und auf der anderen Seite an einer Grünsteinmasse oder einem Diabasgange.

Die Bildung der Eisenerze vollzog sich im Marquette-Bezirk ganz in der Weise wie im Penokee Gogebic-Bezirk. Hervorzuheben ist, daß durch die oberflächliche Umwandlung der Grünstein-Massive und der Diabasgänge in „Soap-stone" diese einen Überzug erhielten, der jedem Eindringen von Wasser ein Ziel setzte. Nach van Hises Anschauung ist zudem der Grünstein der Faltung ohne Bruchbildung nachgiebig gefolgt, während die eisenhaltigen Schichtgesteine dabei vielfach zerbrochen worden seien. Wer auch dem ersteren Punkte zweifelnd gegenübersteht, wird doch anerkennen müssen, daß allein schon dies letztere Moment ein die Eisenerzbildung stark begünstigendes gewesen ist.

Zu statten kam der Eisenerzbildung jedenfalls auch die Diskordanz zwischen Negaunee und Goodrich. Die Trennungsebene dieser beiden Schichtensysteme kann als eine Fläche geringeren Widerstandes den Wasserumlauf zwischen den Schichten nur begünstigt haben.

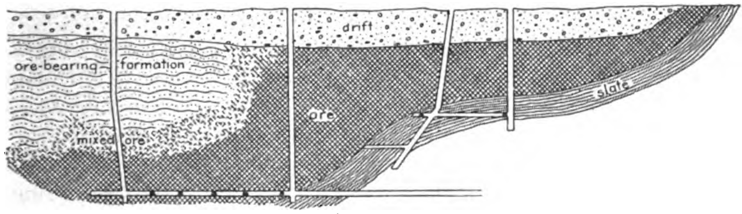


Fig. 68.
Längsschnitt (von O nach W) durch eine Mine der Buffalo Mining Co. (Marquette); 1 Zoll = 210 Fuß engl.

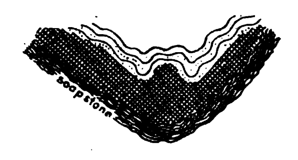


Fig. 69.
Querschnitt (von N nach S) durch Pittsburg und Lake Angeline Mine (Marquette); 1 Zoll = 210 Fuß engl.

In den oberen Marquette-Schichten liegen einige durch graue Farbe ausgezeichnete Eisenerzlager, die Bruchstücke von Quarz und Jaspis, auch Sericit und Chlorit führend, als aufgearbeitete Trümmer älterer Bildungen hier wieder zur Ablagerung gekommen sind.

Die Gestalt der Eisenerzkörper im einzelnen ist eine außerordentlich unregelmäßige dank der ursprünglichen starken Zusammenfaltung der Schichten und der vielfach dabei vor sich gegangenen Zerrüttung des Gesteinsmaterials, der sehr unebenen Oberfläche der Grünstein-Massive wie der Diabasgänge, sowie dank der großen Zahl dieser Gänge. Dazu ragen Jaspisrücken von verschiedenster Größe und Gestalt in großer Zahl in die Erzkörper hinein.

Die Beziehungen zwischen Topographie und Eisenerzlagern sind die gleichen wie im Penokee Gogebic-Bezirk. Wo ausnahmsweise im Marquette-Bezirke Erzkörper unter Oberflächendepressionen anstehen, ließ sich bislang noch immer eine amphitheatralische Anordnung von wasserundurchlässigem Gestein um den Erzkörper herum nachweisen.

Eine Anzahl aus dem Marquette-Bezirk vorliegender Beobachtungen zeigen in vorzüglicher Weise, wie an Kieselsäure reiche Bänder mit ihrer Annäherung von dem tauben Jaspis an die Erzkörper allmählich kieselsäureärmer und zugleich immer poröser werden. Dies geht so weit, daß man die feinkörnigen Bestandteile der Eisenerzlager wohl als den noch in situ liegenden ursprünglichen Bestand, die gröberen Partikeln als Ausscheidungen aus infiltrierten Lösungen ansehen darf.

Eisenerzlager aus den obersten Negaunee-Schichten bilden mit solchen in den unteren Goodrich-Schichten vielfach ein Ganzes, einen durch die Diskordanzfläche hindurchgehenden Erzkörper, es kann sich also diese Bildung nur in einer der Ablagerung des Ober-Marquette folgenden Zeit vollzogen haben.

Da die Eisenerzbildungen in allen Horizonten der Negaunee- und Goodrich-Schichten als Folgeerscheinungen der Anwesenheit von Eruptivgesteinen und der Schichtenfaltung aufgefaßt werden, diese Grundbedingungen für

eine umfassende Eisenerzbildung aber erst nach Ablagerung der Ober-Marquette-Stufe eintraten, so muß in dem Zeitraum, welcher der Lücke zwischen Ober-Marquette und Kambrium entspricht, die Eisenerzbildung im Marquette-Bezirk im wesentlichen vor sich gegangen sein.

Zeigen auch die Aufschlüsse der Champion-Mine, daß die Eisenerzbildung bis über 500 m unter die heutige Erdoberfläche hinuntergehen konnte, so wird man ein so tiefes Hinabsetzen für den Durchschnitt der Eisenerzbildungen im Marquette-Bezirke kaum annehmen dürfen.

Die Michigamme-Schichten bergen einige anscheinend wenig bedeutungsvolle Vorkommen von Brauneisenstein von anscheinend ähnlicher Bildungsweise wie diejenigen des Crystal Falls-Bezirkes.

d) Der Crystal Falls-Bezirk.

Die ausgiebigste Beschreibung der geologischen Verhältnisse dieses Bezirkes findet sich als: The Crystal Falls Iron-Bearing district of Michigan by J. Morgan Clements and Henry Lloyd Smyth with a chapter on the Surgeon river tongue by William Shirley Bailey and an introduction by Charles Richard van Hise in Monographs of the United States Geological Survey, Volume XXXVI, Washington Government Printing Office, 1899; 512 Seiten mit vielen Karten, Abbildungen u. vollständiger Literatur-Zusammenstellung.

Der Bezirk liegt genau südlich der Spitze der Keweenaw-Bucht, ostsüdöstlich von Penokee Gogebic und südwestlich von Marquette etwa zwischen 45° 45′ und 46° 30′ nördl. Breite sowie 88 und 89° westl. Länge, somit größtenteils in Michigan, zum kleineren Teile im Staate Wisconsin.

Der Bezirk liefert weichen Roteisenstein; stellenweise kommt auch etwas Brauneisenerz vor.

Schichtenfolge.

Kambrium . . . . Lake Superior-Sandstein.
Diskordanz.

Oberes Huron	Michigamme-Schichten mit einem Eisen führenden Horizont; im Südosten zu gliedern als: Groveland-Schichten, Mansfeld-Schiefer.

Diskordanz.

Unteres Huron	Hemlock-Schichten. Negaunee-Schichten (nur im NO). Randville-Dolomit. Sturgeon-Quarzit.

Diskordanz.
Archäikum . . . . Granit.

Daneben diese Formationen durchbrechend: Gabbros, Dolerite und Diorite.

Die geologischen Verhältnisse dieses Bezirkes sind noch recht wenig geklärt. Eine besondere Schwierigkeit neben vielen anderen, die sich dem entgegenstellen, besteht in einer sehr mächtigen diluvialen Ablagerung, die etwa in der Mitte der Südhälfte des Bezirkes auf annähernd ein Drittel der Breite des Bezirkes den älteren Untergrund verhüllt. In den beiden Teilen des Crystal Falls-Bezirkes, die an diesen breiten diluvialen Streifen nach O und W angrenzen, setzen alle Eisenerzlager in den Groveland-Schichten auf. Im O bilden diese Schichten zwei Senken.

In der einen derselben, der nur wenig mehr als $1^1/_2$ km breiten Metropolitan-Senke hat die Schichtenfolge statt:

Groveland-Schichten Mansfield-Schiefer	oberes Huron.
Randville-Dolomit Sturgeon-Quarzit	unteres Huron.

Diese Zuteilung der Schichten hat sich aus neueren Beobachtungen im Gegensatz zu der in der Monographie von 1899 gewählten ergeben. — Die Eisen führenden Groveland-Schichten der Metropolitan-Senke bestehen dermaßen aus Trümmermaterial, daß sie als die zusammengetragenen Teile einer vom oberhuronischen Meere aufgearbeiteten älteren eisenhaltigen Gesteinsbildung angesehen werden müssen.

In der anderen breiteren, der Sturgeon River-Senke ist über dem Randville-Dolomit ein Eisen führender Horizont bekannt geworden. Seine stratigraphische Stellung und seine Bedeutung stehen aber noch dahin, da mächtige Diluvialbedeckung hier nur Randville-Dolomit und Sturgeon-Quarzit zu Tage treten lassen.

Der westlich des breiten Diluvialstreifens in der näheren und weiteren Umgebung von Crystal Falls anstehende Teil der Groveland-Schichten besteht aus einem Wechsel von eisenhaltigen Schiefern, eisenschüssigem Hornstein und kieseligem Eisenkarbonat mit vorwiegend klastischen Gesteinen, insbesondere Tonschiefer. Ob die Eisenerze in diesem Teile des Crystal Falls Bezirkes einem oder mehreren Horizonten der Groveland-Schichten angehören, ist noch unbestimmt. Nur für die Gegend zwischen Crystal Falls, Mansfield und Amasa geht dies als wahrscheinlich aus dem annähernd gleichen Abstand des Eisenerzhorizontes von Grünsteinen der Hemlock-Stufe hervor.

Soweit bisher festgestellt werden konnte, sind es hier wie in den vordem betrachteten Bezirken wieder Rinnen, in denen offenbar die Eisenerzbildung vor sich gegangen ist, und zwar solche, in denen die Schiefer der Groveland-Schichten den die eisenschüssigen Schichten dazwischen durchsickernden Wässern Grenzen setzten. Zuweilen scheinen aber auch hier Diabasgänge mitgewirkt zu haben.

Die weiter entfernt von der zentralen mächtigen Diluvialablagerung bei Iron River im W und bei Florence im S des Bezirkes

anstehenden Eisenerzlager setzen in Schiefern der Michigamme-Schichten auf. Die Verhältnisse dieser sehr unregelmäßig geformten Erzkörper sind noch wenig geklärt.

e) Der Menominee-Bezirk.

Über den Menominee-Bezirk liegt noch keine so umfassende geologische Beschreibung vor, wie über die bisher besprochenen Bezirke. Man ist darum im wesentlichen auf van Hises Zusammenfassung der bisherigen Untersuchungsergebnisse in der eingangs erwähnten Veröffentlichung aus dem Jahre 1901 angewiesen.

Der Menominee-Bezirk schließt sich nach SO an denjenigen von Crystal Falls an. Er erstreckt sich vom Menominee-River zwischen 45° 45′ und 46° nördl. Breite in südöstlicher Richtung über den 88° westl. Länge hinweg.

An Eisenerzen führt er hauptsächlich grauen fein gebänderten Hämatit; in untergeordnetem Maße dichten schwarzen harten Hämatit und kieseligen grau und schwarz gebänderten Hämatit.

Schichtenfolge.

Silur und Kambrium	Hermansville-Kalkstein. Lake Superior-Sandstein.
Diskordanz.	
Oberes Huron (Obere Menominee-Schichten)	Hanbury-Schiefer, Spateisenstein und Eisenoxyd führend. Vulcan-Schichten a) Curry-Stufe (Eisen führend). b) Brier-Schiefer. c) Traders-Stufe (Eisen führend).
Diskordanz.	
Unteres Huron (Untere Menominee-Schichten)	Negaunee Schichten (in kleinen Lappen). Randville-Dolomit. Sturgeon-Quarzit.
Diskordanz.	
Archäikum	Granit und Gneis. Quinnesec-Schiefer.

Die Schichten des Menominee Bezirkes bilden ein im Sinne der Längsrichtung des Bezirkes vielfach und scharf bis zur Überkippung gefaltetes Muldensystem, im ganzen betrachtet eine Synklinale, deren einer (südlicher) Schenkel in westnordwestlicher Richtung der andere (nördliche) in mehr nordwestlicher Richtung streicht.

Die Vulkan-Schichten.

In diesen allein setzten im Menominee Bezirke die Eisenerzlagerstätten auf.

Die Vulkan-Schichten streichen entlang dem Südflügel der großen Menominee Synklinale in einem schmalen fast ununterbrochenen Bande zu Tage aus. Im nördlichen Teile des Gebietes treten außerdem einige unzusammenhängende kürzere Massen davon, infolge der steilen Aufrichtung der Schichten ebenfalls nur mit schmalem Ausgehenden, zu Tage. Das untere der eisenerzführenden Glieder dieser Schichten, die Traders-Stufe (etwa 50 m mächtig), besteht größtenteils aus eisenschüssigem Trümmermaterial, wahrscheinlich den zusammengetragenen Resten eines der Zerstörung anheimgefallenen unterhuronischen eisenführenden Schichtenkomplexes. Im Gegensatz zu dem groben Material des Goodrich im Marquette-Bezirk ist das eisenhaltige Trümmermaterial der Traders-Stufe feinkörnig.

Durch den Brier. Schiefer (etwa 110 m mächtig) getrennt, folgt als oberer Eisenerzhorizont die Curry-Stufe, annährend 60 m mächtig. Auch diese enthält einiges Trümmermaterial, dieses tritt indessen durchaus zurück gegenüber den gleichen Gesteinen, welche im Marquette-Bezirke die eisenführenden Ishpeming-Schichten zusammensetzen. Weniger spätiges und mehr Trümmermaterial sind das Kennzeichen der Vulkan-Schichten gegenüber den Ishpeming-Schichten des Marquette-Bezirkes.

Die ganz außerordentlich unregelmäßige Entwickelung der drei Stufen der Vulkan-Schichten muß dem sehr unebenen Untergrund zugeschrieben werden, den der Randville-Dolomit dem oberhuronischen Meer bot. Diese Unregelmäßigkeit geht so weit, daß nicht nur die liegenderen Partien dieser Schichten nicht, sondern stellenweise von den ganzen Vulkan-Schichten offenbar gar nichts zum Absatz gekommen ist.

Innerhalb der Traders- und der Curry-Stufe finden sich Eisenerze in den verschiedensten Horizonten, vorwiegend aber nahe der oberen oder der unteren Grenze dieser Schicht.

Die Rinnen, in denen im Menominee-Bezirke die Eisenerze auftreten, haben sehr steile Gehänge: 60, 70 auch 80° und erstrecken sich annähernd parallel zu Generalstreichen der Schichten des Bezirkes. Wo wie an manchen Stellen die Randville-Dolomit-Stufe oberflächlich in Talkschiefer umgewandelt worden ist, gab sie eine besonders wasserundurchlässige Unterlage für die Rinnen der Eisenerzbildung ab. Neben ihr finden sich auch ein dem unteren Teil der Traders-Stufe zugehöriger Schiefer sowie der Bier-Schiefer in der gleichen Rolle.

Zur Eisenerzbildung in Rinnen auf dieser Unterlage ist es vornehmlich in den Ausbuchtungen des Randville-Dolomits gekommen an der Südseite des Sattelsystems, mit dem dieser die südliche Hälfte des Bezirkes durchzieht. Die Eisenerzlager finden sich hier regelmäßig da, wo nach W geöffnete Aus-

buchtungen des Randville-Dolomits von der Traders- oder der Curry-Stufe erfüllt sind.

Derartige Spezialmulden finden sich mehrere SO Iron Mountain, eine N Quinesee, mehrere um Norvay und Vulcan herum.

Von den Eisenerzvorkommen, die in den zerstreut liegenden Partien der Vulkan-Schichten in der Nordhälfte des Bezirkes aufsetzen, sind nur erwähnenswert einmal diejenigen, welche in einem ebenfalls nach W einfallenden Schichtenbecken O und N des Lake Antoine sich gebildet haben, und dann diejenigen bei Loretto am östlichen Ende des Bezirkes in einer nach O sich neigenden Mulde.

Die Beziehungen zwischen Eisenerzlagern und Topographie erweisen sich auch im Menominee-Bezirke als die nämlichen, wie in den vorbehandelten Gebieten. Die Abweichung von der allgemeinen Regel, welche in dem Auftreten der Eisenerzlager von Chapin, Aragon und Loretto unter ebenem Terrain liegt, erklärt sich dadurch, daß hier Höhen, welche die Lager zweifellos vordem umgeben haben, der Erosion zum Opfer gefallen sind und daß sich auch heute noch tiefer liegende Plätze nachweisen lassen, nach denen aus der Gegend dieser Vorkommen her Entwässerung statthat, wenn auch diese Feststellung infolge der sehr starken diluvialen Bedeckung stellenweise erheblichen Schwierigkeiten begegnet.

Das Material der Eisenerzlager des Menominee-Bezirkes entstammt zu einem Teil den aufgearbeiteten Resten der Negaunee-Formation. Als solches war es erheblich mit Quarz vermengt und der Basis der Vulkan-Schichten eigen. Zum anderen erheblichen Teil entstammt die heutige Ausfüllung der Eisenerzlager dem in situ oxydierten Eisenkarbonat der Vulkan-Schichten, insbesondere der Curry-Stufe.

Endlich mögen auch die Hanbury-Schichten den sie durchsickernden Wässern einiges Eisenkarbonat abgegeben haben, das in die Vulkan-Schichten hinabgeführt und dessen Eisengehalt innerhalb derselben zum Niederschlag kam.

Der Erzbildungsvorgang dürfte im wesentlichen nach der Auffaltung des Oberhuron und nach dem Abtrag der Hanbury-Schiefer von den Vulkan-Schichten eingesetzt haben. — Die bei mehreren Eisenerzlagern vorhandene Bedeckung mit oberkambrischem Sandstein und das Auftreten von aufgearbeitetem Material aus den Eisenerzlagern an der Basis kambrischer Schichten beweist, daß die Eisenerzbildung im wesentlichen vollendet gewesen sein muß, noch bevor die Ablagerung der kambrischen Sedimente erfolgt war. Die Anreicherung und insbesondere die Entphosphorung der Eisenerze hat natürlich durch alle folgenden geologischen Epochen ihren Fortgang genommen.

f) Der Vermilion-Bezirk.

Ausführliche Schilderung der geologischen Verhältnisse dieses Bezirkes gibt: The Vermilion Iron-Bearing district of Minnesota, with an atlas, by J. Morgan Clements, (Charles Richard van Hise, Geologist in Charge) Monographs of the United States Geological Survey, Volume 45, Washington, Government Printing Office, 1903; 449 Seiten mit vielen Abbildungen und Karten.

Der Bezirk erstreckt sich zwischen 47° 45′ und 48° 15′ nördl. Breite von 91 bis 92° 30′ westl. Länge in einem breiten unter 70° nach NO weisenden Bande um die Orte Tower Soudan und Ely herum.

An Eisenerzen liefert der Bezirk lediglich harte blaue und rote Hämatite, die z. T. sehr dicht, z. T. auch bröckelig sind.

Schichtenfolge.

Keweenaw . . .	„Großer" Gabbro.
Diskordanz.	
Oberes Huron (nur im Osten des Bezirkes)	Obere Schiefer. Gunflint-Stufe (Eisenerz führend).
Diskordanz.	
Unteres Huron	Intrusivmassen. Knife-Schiefer. Unterhuron-Eisenerz-Stufe. Ogishke-Konglomerat.
Diskordanz.	
Archäikum (Vermilion-Schichten)	Intrusivmassen (Granit, Porphyre, Grünsteine). Soudan-Stufe (Eisenerz führend). Ely-Grünstein.

Die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten sind infolge einer außerordentlich starken Faltung, vielfacher Verwerfungen und des Auftretens zahlreicher Intrusionen höchst verwickelte. Im ganzen betrachtet darf der Bezirk wohl als ein großes Muldensystem aufgefaßt werden, das im N gegen archäischen Granit, im S an huronischem Granit und Keweenaw Gabbrow abstößt.

Von den 3 Eisenerz bergenden Schichtenstufen, die im Vermilion-Bezirke auftreten, liefert heutigen Tages nur die archäische, die Soudan-Stufe, dem Markte Eisenerze.

Die Soudan-Schichten.

Der größte vielfach verzweigte, in der Hauptsache aber doch zusammenhängende Komplex von Schichten der Soudan-Stufe erstreckt sich vom Südostufer des Vermilion Lake bis etwa zu 91° 55′ westl. Länge. Partien geringeren Umfanges treten um das Südufer des Long Lake herum, bei Ely, auf.

Wegen der außerordentlich gestörten Lagerungsverhältnisse der Schichten steht die Mächtigkeit der Soudan-Stufe noch dahin.

Die Gesteine, welche die Soudan-Schichten zusammensetzen, sind die nämlichen, die wir schon aus den anderen Bezirken als integrierende Bestandteile der Eisenerzführenden Stufen kennen gelernt haben: kieselige Eisen-

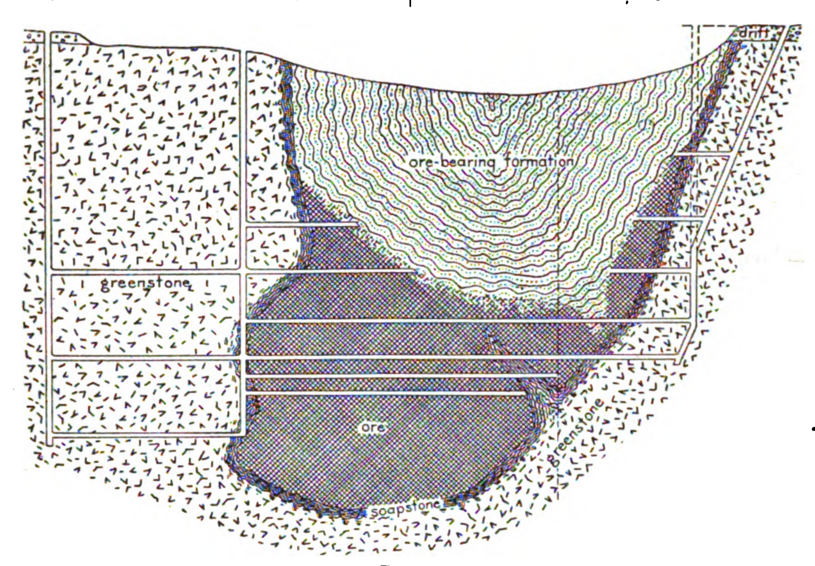


Fig. 70.
Querschnitt (von N nach S) durch den großen Erzkörper von Ely in der Chandler Mine (Vermilion); 1 Zoll = 250 Fuß engl.

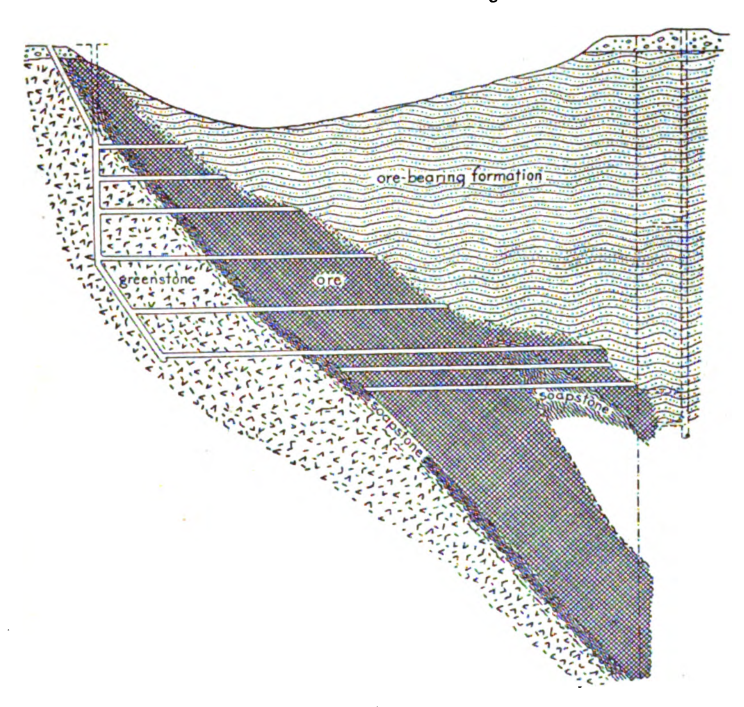


Fig. 71.
Längsschnitt (von W nach O) durch den großen Erzkörper von Ely in der Chandler Mine (Vermilion); 1 Zoll = 250 Fuß engl.

karbonate, eisenschüssige Hornsteine und Eisenkiesel, Jaspilite u. a. Daneben finden sich pyritische Quarzgesteine, die m. W. in den anderen Bezirken bislang nicht beobachtet worden sind. Hier wie anderwärts dürfte als hauptsächlicher Bestandteil der Gesteine ursprünglich ein kieseliges eisenführendes Karbonat vorgelegen haben.

Eisenerz kommt in den Soudan-Schichten nur in einem einzigen Horizont, nahe oder an der Basis vor, da, wo diese mit dem Ely-Grünstein in Verbindung steht.

Dieser gibt die verhältnismäßig wasserundurchlässige Unterlage ab, auf der sich in Gerinnen von gleicher Art wie in den anderen

Bezirken Eisenerze abgesetzt haben. Die Beziehung zwischen der Intensität der Gesteinszerrüttung durch tektonische Ursache und dem Umfange der Erzbildung ist offenbar.

Dieser Umfang ist ein ganz besonderer gewesen, einmal bei Tower im W und andererseits und vornehmlich bei Ely im NO des Bezirkes.

Bei Tower treten am Soudan-Berg ein nördlicher und ein südlicher Erzkörper auf. Bei Ely fällt ein gewaltiger Erzkörper von der Chandler-Mine zu der Pioneer, Zenith- und Savoy in der Richtung von W nach O allmählich ein.

In der Beziehung der Erzvorkommen zur Oberflächengestaltung besteht im Vermilion das gleiche Verhältnis wie in den anderen Bezirken. Auch über die Art und Weise, wie die Erzbildung zustande gekommen ist, ließe sich beim Vermilion-Bezirke nichts wesentlich Neues sagen.

Für den Zeitraum, in welchem sich die Eisenerzbildung des Bezirkes im wesentlichen vollzogen hat, lassen sich genaue Grenzen kaum bestimmen, da schwerlich festzustellen sein dürfte, wann die Unterhuron-Schichten soweit entfernt waren, daß die Erzbildung in guten Fluß kommen konnte.

Die Unterhuronische Eisenerz führende Stufe bietet nach der Zusammensetzung ihrer Glieder alle Bedingungen, welche wir aus den Vorkommen am Lake Superior als Voraussetzungen für die Eisenerzbildung kennen. Bislang sind Erzkörper daraus aber noch nicht bekannt geworden.

Die Gunflint-Stufe des Oberhuron dagegen ist der starken kontaktmetamorphen Einwirkung des Keweenaw Gabbro ausgesetzt gewesen und darum findet sich in derselben nur stellenweise eine schwache Magneteisenführung, der bis heute eine wirtschaftliche Bedeutung nicht zukommt.

g) Kanada.

In dem kanadischen Gebiete, welches den Lake Superior umgrenzt, weisen sowohl archäische wie huronische Schichten in einzelnen Gliedern solche Übereinstimmung mit gleichaltrigen Schichten in den Vereinigten Staaten auf, daß an deren Fortstreichen und insbesondere auch das Fortsetzen der Eisenerz führenden Schichtenstufen auf kanadischer Seite nicht gezweifelt werden kann.

Außerordentliche Unwegsamkeit dieser kanadischen Landstriche, die durchgehends mit dichtem Urwald bedeckt sind, hindert deren geologische Erforschung und der von den Vereinigten Staaten auf Eisenerze gelegte Einfuhrzoll hemmt die Prospektierarbeit daselbst.

So ist es erst an einer Stelle, im Michipicoten-Bezirke, in der Nordostecke des Lake Superior, auf der Helen-Mine zur Eröffnung einer Bergbaues gekommen.

Es steht jedoch außer Frage, daß auf kanadischer Seite jedenfalls noch Eisenerzlager von Bedeutung werden erschlossen werden, da alle Bedingungen für deren Bildung dort in genau der gleichen Weise vorhanden gewesen sind, wie auf dem Gebiete der nordamerikanischen Union.

Ein Umstand jedoch bedingt einen wesentlichen Unterschied, dessen Einfluss noch nicht feststeht: In Kanada ist glaziales Material nur in verhältnismäßig geringem Maße zur Ablagerung gekommen und die erodierende Einwirkung des Inlandeises ist eine sehr starke gewesen, während auf dem Gebiete der Union in beiden Punkten gerade das Gegenteil der Fall ist: große Mächtigkeit des glazialen Materiales, geringe Erosionswirkung des Inlandeises. Es ist darum wohl möglich, daß, wenngleich ehemals auch auf kanadischer Seite beträchtliche Eisenerzbildung stattgefunden hat, die Erzlager unter der Aufarbeitung durch das Inlandeis derart an Umfang eingebüßt haben, daß die heute noch vorhandenen Reste an Bedeutung hinter den Eisenerzlagern der Vereinigten Staaten am Lake Superior zurückstehen.

III. Zusammenfassung.

a) Die Eisen führenden Schichtenstufen.

Von solchen findet sich je eine

1. im Archäikum,
2. im unteren Huron,
3. im oberen Huron,
   α) an der Basis,
   β) innerhalb der Formation.

Im Marquette-Bezirke ist die Entwickelung die mannigfaltigste: Die Eisen führende Stufe des Archäikums ist vorhanden, wenngleich sie nicht ausgebeutet wird; das untere Huron gibt die Hauptförderung dieses Bezirkes; von Bedeutung ist das Vorkommen an der Basis des oberen Huron, unwesentlich dagegen dasjenige in höheren Horizonten des oberen Huron.

Im Crystal Falls-Bezirk finden wir schon nur mehr die drei huronischen Stufen entwickelt und auch diese schon weniger vollkommen: die beiden unteren treten nur in der nördlichen Hälfte des Bezirkes auf und gelten bislang als unproduktiv; die oberste, nur in der südlichen Bezirkshälfte wohl ausgebildete Eisenstufe liefert die Förderung dieses Bezirkes.

Im Menominee-Bezirk finden wir die unterhuronische Stufe nur mehr in kümmer-

lichen Resten und ohne Erzkörper. Lediglich die beiden oberhuronischen Stufen, insbesondere die basale, sind hier von Wichtigkeit.

In dem Komplex von Eisenerzfeldern südlich der Keweenaw-Halbinsel nimmt also die Vollständigkeit der Entwickelung in der Richtung von N nach S stetig ab und beim Fortschreiten in dieser gleichen Richtung konzentriert sich damit gleichzeitig die Eisenerzgewinnung mehr und mehr nach der hangendsten Stufe zu.

Im Penokee Gogebic- wie im Mesabi-Bezirke finden wir nur eine Eisen führende Stufe wie bei Crystal Falls, auch hier im oberen Huron inneliegend, aber hier zu ganz anderer Bedeutung wie dort angewachsen. Ihr Horizont entspricht dem der Erze von Crystal Falls und Iron River, der Curry-Stufe des Menominee und der unwesentlichen Eisenstufe der Michigamme-Schichten im Marquette-Bezirke. Die in Gogebic und Mesabi mächtig entwickelte oberhuronische Eisenstufe verliert nach O hin mehr und mehr an Stärke, Zusammenhang und damit an Bedeutung für die Eisenerzproduktion.

Im Vermilion-Bezirke endlich finden wir alle Stufen außer der basalen oberhuronischen, aber nur die unterste, archäische Stufe produktiv.

Dem Archäikum rechnet auch die einzige Eisenstufe von Michipicoten zu.

b) Stellung der Eisenerze innerhalb der Eisen führenden Schichtenstufen.

Die archäischen Eisenerze, nur in Vermilion und Michipicoten vorkommend, treten an der Basis der Eisenstufe (Soudan) auf in Rinnen, deren Wände entweder von den darunterliegenden Ely-Grünsteinen allein oder von solchen Grünsteinen in Verbindung mit jüngeren Intrusivgesteinen gebildet werden.

Unterhuronische Eisenerze finden wir nur in Marquette (Negaunee). An der Basis der Negaunee-Stufe sind sie entwickelt, da wo darunterliegende Schiefer Rinnen bilden; mitten in der Negaunee-Stufe, wo Dioritlager oder Dioritgänge oder beide im Verein Gerinne geformt haben; in dem hangendsten Teil der Formation endlich, im Übergang zum Oberhuron, wo zwischengelagerte und intrusive Gesteine das gleiche getan haben.

Die abbauwürdigen Eisenerze von der Basis des Oberhuron, nur in Marquette und Menominee, stehen in Marquette mit den Erzen vom Übergang zwischen Unter- und Oberhuron in so engem Zusammenhang, daß deren eben erwähnte Verhältnisse auch für diese oberhuronischen Eisenerze Geltung haben. In Menominee bilden Talkschiefer, die den Randville-Dolomit krönen, da, wo die Erze gerade an der Basis, dagegen schieferige Glieder der Eisenstufe selbst, da wo sie in einigem Abstand von der Basis aufsetzen, die Auskleidung der Rinnen, in denen sich die Erzbildung vollzog.

Die oberste, oberhuronische Eisenstufe liefert in allen Bezirken außer Vermilion und Michipicoten Eisenerz. Dieses findet sich dann vornehmlich im unteren Teil der Stufe. Bei Marquette, Crystal Falls und Menominee lagern die Eisenerze Schiefern auf (Menominee: Brier Schiefer). Im Penokee Gogebic-Bezirk hat ein Quarzit, der von Schiefer unterlagert ist, in Verbindung mit Diabasgängen die Bedingungen für die Erzbildung geliefert. Im Mesabi-Bezirke liegen die Erzrinnen entweder in tonigen oder hornsteinartigen Partien der Eisenstufe selbst oder aber seltener auf Schiefer und Quarzit auf.

In allen Bezirken bevorzugen die Erzkörper gleichermaßen Ausmuldungen in Abhängen.

c) Intensität der Schichtenfaltung.

Mit der Intensität der Schichtenfaltung stehen die Gestalt der Erzkörper und die Ausdehnung ihres Ausgehenden im engsten Zusammenhang. Die Richtung der Längsfaltung fällt mit der Längenausdehnung der Eisenerzlagerstätten in der Regel zusammen. Die quer zum Generalstreichen verlaufende Faltung ist bestimmend für den Grad des Einfallens der Erzkörper. Manche Abweichungen von diesen Regeln haben statt, insbesondere da, wo Intrusivgesteine eine Rolle spielen, wenngleich diese in vielen Fällen schon vor der Auffaltung der Schichten vorhanden waren.

Das geringste Maß der Faltung hat der Mesabi-Bezirk aufzuweisen. Die hier mit nur etwa 10° nach S fallenden huronischen Schichten sind quer zum Generalstreichen schwach gefalten. In den nach S sich einsenkenden Mulden lagern die Erzkörper. Bei Mesabi verläuft infolgedessen die größte Erstreckung der Erzlager im Sinne der Querfaltung und nur die geringere Breitenausdehnung im Sinne der Längsfaltung der Schichten. Infolge des sanften Einfallens der Schichten und somit der Quermulden nach S ist die Oberflächenausdehnung der Erzmassen im Mesabi-Bezirke eine besonders beträchtliche.

Auch im Penokee Gogebic-Bezirke liegt nur ein Schichtenflügel wie bei Mesabi vor, aber dessen Einfallen ist mit 35—80° N (im produktiven Teil 55—70° N.) wesentlich stärker. Neben Längs- und Querfaltung spielen Verwerfungen hier ihre Rolle.

Das Einfallen der Erzkörper steht weniger in Abhängigkeit von der Querfaltung als von Gängen, welche die Schichten durchschneiden, die mit dem Quarzit zusammen der Eisenerzbildung günstige Rinnen parallel zum Generalstreichen bildeten. Bei einem Einfallen von 10—30° verschwinden die Erzlager ziemlich schnell unter der Erdoberfläche.

Bei Crystal Falls hat da, wo Erzkörper in Beziehung zu den vulkanischen Hemlock-Gesteinen stehen, eine starke Querfaltung die ältere intensive Längsfaltung noch kompliziert und steiles Hinabsetzen der Erzlager bewirkt. In Schiefern, fernab den Hemlock-Gesteinen finden sich die Eisenerze in mehr oder minder stark gefalteten Rinnen von U- bis V-Form:

Im Marquette-Bezirk sind die Falten ziemlich geschlossene, aber in der Hauptsache doch nur von U- und nur in der Minderzahl von V-Gestalt. Insbesondere im zentralen Teile des Bezirkes kommt es infolgedessen in der Regel nicht über 20 bis 30° Einfallen der Erzkörper hinaus und diese treten darum in beträchtlicher Ausdehnung zu Tage, setzen aber doch schnell unter die Erdoberfläche hinab.

Bei Menominee dagegen ist die Faltung eine sehr starke. Scharfe V-förmige Querfalten unterbrechen den streichenden Verlauf der steil einfallenden Schichten. Das Ausgehende der Eisenerzlager ist infolgedessen von nur sehr geringem Umfange.

Im Vermilion-Bezirke finden wir die stärkste Zusammenschiebung der Schichten: eine vielfache und außerordentlich starke bis zur feinsten Fältelung gehende Faltung läßt die Eisen führende Schichtenstufe in nur sehr unregelmäßiger Verteilung im Bezirke auftreten, bewirkt ein sehr steiles Einfallen der Erzkörper und ein nur sehr geringes Hervortreten ihres Ausgehenden.

d) Die Eisenerzbildung.

Als das Ursprungsgestein, von dem die Eisenerzbildung ausging, wird ein hornsteinartiges eisenschüssiges Karbonat angesehen, das in jedem der Eisensteinbezirke des Lake Superior vorkommt, mit Ausnahme von Mesabi, wo Eisenkiesel vorherrschend ist.

Diese Gesteine sind nach zwei Richtungen hin metamorphosiert.

Amphibol- und Magnetit-Quarz-Gesteine und Schiefer, gelegentlich auch Pyroxen- und Chrysolith-Gesteine sind daraus hervorgegangen, dort, wo sie in der Tiefe dynamo- und insbesondere in Verbindung mit Intrusivmassen kontaktmetamorphen Einwirkungen ausgesetzt waren; zur Bildung bauwürdiger Erzmassen kam es dabei nicht.

Im anderen Falle resultierten aus der Umwandlung eisenschüssige Schiefer, eisenschüssige Hornsteine und Eisenkiesel, Jaspilite und Eisenerzlager, dann zwar, wenn von Tage her die Erde durchsickernde Wässer in erheblichem Maße tätig waren. Bisweilen vollzog sich die Umwandlung dann auch erst in zwei Stufen, so zwar, daß im Bereich der Wasserzirkulation zunächst nur eisenschüssige Schiefer und ebensolche Hornsteine gebildet wurden und diese erst bei tieferem Herabsinken weiterhin durch spätere Dehydration verändert wurden.

Wo in einigen Bezirken schon in der Zwischenzeit zwischen Unter- und Oberhuron eine Eisenerzbildung eingesetzt hatte, brachte es ein darüber flutendes oberhuronisches Meer zur Bildung von eisenschüssigen Sandsteinen und eisenführenden Konglomeraten, und zwar stellenweise in dem Maße, daß man auch von auf diese Weise entstandenen Erzkörpern sprechen darf.

Auch sind wohl hier und da Eisenerzlager aus der Oxydation von Eisenkarbonat in situ hervorgegangen.

Als der endgültig die Eisenerzbildung besiegelnde Vorgang muß aber immer wieder der angesehen werden, daß unter Abhängen in Gerinnen sich sammelnde Wasser, welche beim Herabsickern Eisenkarbonat gelöst hatten, hier mit direkt von Tage herniedersinkenden und daher Sauerstoff zuführenden Wassern zusammentrafen und infolgedessen ihren Eisengehalt als Oxyd hier absetzten. Die aufsteigenden Wasser traten unter Tälern aus.

Die große Masse des von den Abhängen her in diese Gerinne geleiteten Wassers vermochte die Auflösung und Fortführung von Kieselsäure aus den Erzmassen und bewirkte deren weitere Anreicherung und Reinigung.

IV. Bergwirtschaftlicher Anhang.

a) Zur Würdigung der Bedeutung, welche der Eisenstein des Lake Superior für die Vereinigten Staaten von Nordamerika hat, sei angeführt, daß 1902 betrug

die Gesamteisensteinförderung in der Union . .	36 123 001 t zu 1000 kg
die Eisensteinförderung am Lake Superior	28 013 569 t zu 1000 kg

Die Bezirke am Lake Superior liefern somit fast 3/4 der Gesamtmenge an Eisenstein der Union.

Die Entwickelung, welche die einzelnen Bezirke des Lake Superior genommen haben, möge durch die folgende Tabelle (mit Angaben in long tons) veranschaulicht werden:

	1890	1892	1894	1896	1898	1900	1902	1903
Marquette .	2 863 848	2 848 552	1 935 379	2 418 846	2 987 930	3 945 068	3 914 658	3 088 889
Menominee	2 274 192	2 402 195	1 255 255	1 763 235	2 275 664	3 680 738	4 701 564	3 801 145
Gogebic .	2 914 081	3 058 176	1 523 451	2 100 398	2 552 205	3 104 033	3 722 100	2 959 519
Vermilion .	891 910	1 226 220	1 055 229	1 200 907	1 125 538	1 675 949	2 117 611	1 703 526
Mesabi . .		29 245	1 913 234	3 082 973	4 837 971	8 158 450	13 556 325	13 098 823
	8 944 031	9 564 388	7 682 548	10 566 359	13 779 308	20 564 238	28 012 258	24 651 902

Im ganzen haben bis einschl. 1903 an Eisenstein geliefert:

1. Marquette	(seit 1856):	69 851 020	long tons
2. Menominee	(- 1877):	46 124 137	- -
3. Gogebic	(- 1884):	40 841 409	- -
4. Vermilion	(- 1884):	20 798 380	- -
5. Mesabi	(- 1892):	67 706 595	- -
	Zusammen:	245 321 541	long tons

Etwas mehr als $^3/_4$ dieser gewaltigen Masse, nämlich rund 190 000 000 Tonnen sind allein seit dem Beginn des vorigen Jahrzehntes gefördert worden!

b) Angesichts eines derart riesenhaften Materialverbrauches drängt sich geradezu die Frage auf: kann das noch lange so weiter gehen? Welchen Bruchteil der im ganzen vorhanden gewesenen Erzmasse macht die bereits geförderte Menge aus?

Bei der Behandlung dieser so sehr wesentlichen Frage ist es notwendig, über das, was am Lake Superior als Eisenerz gilt, Klarheit zu gewinnen.

Bis zum Jahre 1890 ist vom Lake Superior wohl nur Eisenstein mit 60 Proz. Eisen und mehr verschickt worden. Seitdem ist aber viel Erz von geringerem Eisengehalt gefördert worden. Durch Mischen reichen Erzes mit solchem von geringerer Wertigkeit bis zu 40 Proz. herab wird heutzutage eine mittelgute Ware geschaffen. Während bis vor kurzem deren Durchschnittsgehalt immerhin noch über 55 Proz. Eisen lag, scheint derselbe neuerdings als noch geringer angenommen werden zu müssen. Eine Anzahl der bedeutendsten Eisenhüttenwerke der Union begnügte sich im Sommer 1903 jedenfalls schon mit Lake Superior-Eisenerz von 52 bis 54 Proz. Eisen.

Es liegt in der Natur der Eisenerzlagerstätten am Lake Superior begründet, daß sie nur bis zu einer **mäßigen Teufe** hinabsetzen. Eine Anzahl von ihnen ist daher heute bereits völlig erschöpft. Alle aber werden sie mit der Teufe geringer an Umfang und ärmer an Eisen. Bei 1000 Fuß (engl.) Teufe ist der weitaus größte Teil der Lager zu Ende. Unter dieser Teufe geht einstweilen erst in geringem Maße Abbau um.

Selbst in den älteren Bezirken, wo nach den oben gemachten Darlegungen die Erzbildung am meisten in die Tiefe fortgeschritten sein muß, erreicht der Betrieb auf den meisten Ablagerungen jedenfalls über der Teufe von 1500 Fuß engl. ein Ende. Bei rund 500 m Teufe wird durchgehends also etwa die Grenze des Tiefbaues sein.

In den älteren Bezirken bewegt sich der Betrieb heutzutage durchweg schon in mittleren Teufen, da wo die Eisenerzlager entweder eben noch ihre beste Mächtigkeit haben oder gar schon an Mächtigkeit geringer werden. Die noch unberührt als Vorrat anstehenden Erzkörper dürften den Inhalt der bereits abgeworfenen Lager kaum übertreffen. Jedenfalls wird man bei Marquette und Menominee annehmen dürfen, daß sich diese Bezirke schon auf dem absteigenden Ast befinden, daß hier kaum noch so viel Eisenerz ansteht, als schon abgebaut worden ist. Gogebic und Vermilion sind zweifellos noch in besserer Lage. Soweit indes die auf einer kurzen Reise gesammelten Beobachtungen einen Schluß zulassen, muß angenommen werden, daß auch diese Bezirke von dem Höhepunkt ihrer Entwickelung nicht mehr allzufern sind.

Wesentlich günstiger steht allein der Mesabi-Bezirk da. Hier übertrifft die Masse des noch anstehenden Eisenerzes zweifellos bei weitem die abgebaute Menge. Eine sehr sorgsame Erforschung der Grenzen der einzelnen Lagerstätten und ihrer Zusammensetzung, mit Hilfe von vielen Tausenden von Bohrlöchern, mit Diamantbohrern ganz geringen Durchmessers niedergebracht, und eine ganz sorgfältige und höchst übersichtliche Kartierung der Ergebnisse, beides das bewundernswerte Werk des Geologen beim Steel Trust, J. U. Sebenius zu Duluth, haben weitgehende Klarheit über den noch vorhandenen Erzvorrat geschaffen. Daß zahlenmäßige Angaben darüber aber nicht weiter gegeben wurden, ist nur natürlich.

Die Abschätzung des Inhaltes von Lagerstätten hat dann, wenn sie nicht auf Grund genauer Berechnungen erfolgen kann, immer ihr sehr Mißliches. Ich würde nicht wagen, im vorliegenden Falle damit vor die Öffentlichkeit zu treten, wenn nicht der hierfür am ersten berufene Mann, Professor C. R. van Hise, mit einem Beispiel voranginge, an das ich mich anlehnen darf.

van Hise setzt als 1901 noch am Lake Superior anstehende Masse des Eisensteins von gleichem Gehalte, wie das in dem letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts durchschnittlich geförderte Eisenerz, den Betrag von rund 1 000 000 000 Tonnen in Rechnung. Auf Grund mannigfacher Besprechungen mit Fachleuten am Lake Superior, vornehmlich auch aus dem Bilde, welches ich mir über die Bedeutung der Mesabi Range, insonderheit bei einem Vergleiche mit den mir bekannten gewaltigen Eisenerzlagern des Ural und Südrußlands gebildet habe, möchte ich die Schätzung van Hises aber als wohl zu hoch gegriffen erachten und bin geneigt, den Erzvorrat am Lake Superior, soweit er heute bekannt ist, auf höchstens $^3/_4$ des van Hiseschen Betrages zu überschlagen, das wäre dreimal so viel, als bisher am Lake Superior an Eisenerz bereits gewonnen worden ist.

c) Das vom Lake Superior kommende Eisenerz ist vorwiegend Roteisenstein. Braun- und Magneteisenstein werden nur in untergeordnetem Maße gewonnen.

Es wurde in 1901 am Lake Superior gefördert:

an Roteisenstein	rund	21 600 000	long tons
- Magneteisenstein	-	238 000	- -
- Brauneisenstein	-	47 500	- -

Über die Zusammensetzung der Erze in den einzelnen Bezirken gibt folgende Zusammenstellung Auskunft:

Stücke werden, soweit nötig, auf 15 cm Größe zerkleinert. Die Mesabi-Erze sind dagegen vielfach von mulmiger Beschaffenheit. Sie backen auch im Gegensatz zu der Erzfeine aus den anderen Bezirken im Hochofen nicht zusammen, sondern sintern und erschweren, ja gefährden dadurch den Hochofenbetrieb. Infolge dessen können sie nur bis zum Betrag von 50 Proz. der Eisenerzbeschickung zur Verwendung kommen.

d) Im Mesabi Bezirke erfolgt die Gewinnung von etwa der Hälfte des dort geförderten Eisensteins im reinen Tagebau, ungefähr 12 Proz. werden mittels des Milling-Systems, einer Abbauart, die der beim Braunkohlenbergbau am Vorgebirge bei Köln gebräuchlichen ähnlich ist, gewonnen: Um Rolllöcher, die in unterirdisch zum Schachte verlaufende Strecken münden, werden von Tage her im Erze Trichter gegraben, an deren Wänden bei ihrer Erweiterung der Eisenstein von selbst herab- und in die Rolllöcher rutscht. Tagebau und Milling-System stehen so lange in Gebrauch, als die Abraumdecke nicht mächtiger als das Erz ist. Das Milling-System wird als ein Behelf da angewandt, wo örtliche Verhältnisse die Einführung von Eisenbahngleisen in den Tagebau nicht gestatten. Der Rest von etwa 38 Proz. des Erzes wird auch im Mesabi-Bezirke im unterirdischen Betriebe gewonnen. Dieser hat in den anderen Bezirken durchweg statt.

Bezirk		Eisen		Phosphor		Kieselsäure		Wasser	
		Grenzwerte	Durchschnitt	Grenzwerte	Durchschnitt	Grenzwerte	Durchschnitt	Grenzwerte	Durchschnitt
Gogebic	1899	53,45 —65,42	*61,32*	0,027—0,138	*0,044*	3,14—15,05	*5,47*	8,14—13,65	*7.84*
	1901	44,16 —64,3							
Mesabi	1899	58,97 —64,85	*63,28*	0,025—0,08	*0,042*	2,5 — 9,2	*3,38*	6,81—14,11	*10,78*
	1901	51,51 — 64,89							
Marquette	1899	39,985—69	*63*	0,016—0,61	*0,083*	1,3 —38,27	*4,8*	0,45—15,29	*5,4*
	1901	40 —69							
Crystal Falls	.	54 —63	*59*	0,049—0,7	*0,4*	4 — 9	*5,5*	3 — 9	*7,5*
Menominee	1899	40,64 —64,405	*56,6*	0,009—0,738	*0,083*	2,97—39,1	*7,57*	2,18—11,2	*7*
	1901	40,64 —64,37							
Vermilion	1899	60,47 —67,37	*63.7*	0,04 —0,131	*0,057*	2,55— 7,67	*4,78*	1,04— 7,956	*5.5*
	1901	56,722—67,03							

Diese Angaben beruhen auf Verladeanalysen aus den Jahren 1899 und 1901. Leider stehen dieselben für 1901 nicht in der gleichen Vollständigkeit zur Verfügung wie für 1899. Immerhin aber läßt die Zusammenstellung deutlich erkennen, daß das heute am Lake Superior geförderte Eisenerz in seiner durchschnittlichen Zusammensetzung schon etwas weniger günstig beschaffen ist, wie das aus 1899.

Die Erze brechen in der Regel stückig mit Ausnahme derjenigen von Mesabi. Die in den anderen Bezirken erfallenden groben

Im Tagebau und beim Milling-System findet die Dampfschaufel (steam shovel) ausgedehnte Verwendung, ein Massenbeförderungsmittel, welches derart gewaltig leistungsfähig und handlich, übrigens auch bei grobstückigem Material so wohl anwendbar, daß es die bei uns gebräuchlichen Trockenbagger weit überholt hat und seine Verwendung auch in unserem Vaterlande nur sehr empfohlen werden kann[1]).

[1]) Siehe auch des Verfassers Ausführungen darüber in Glückauf No.47 v. 21. Nov. 1903. S.1125 mit 4 Abbildungen.

Die Gewinnung im Tiefbau erfolgt bei weichem Erz durch Abbau mit Versatz, bei Harterz einstweilen in der Regel noch ohne Versatz. Wenngleich auch eifrig darnach gestrebt wird, daß als Bergfesten und Sicherheitspfeiler dabei vorwiegend nur erzärmere Partien stehen bleiben, so ist es doch nicht zu vermeiden, daß dabei auch beträchtliche Teile eines seinem Gehalte nach noch wohl gewinnbaren Erzes in der Grube bleiben und unwiederbringlich verloren gehen. — In den Weicherzabbauen verhindert deren Gefährlichkeit eine gründliche Hereingewinnung des Eisensteines. So muß der Eisensteinbergbau am Lake Superior mit nicht unwesentlichen Abbauverlusten rechnen. In einzelnen Fällen wurden diese auf etwa 30 Proz. angegeben.

Infolge der verschiedenen Beschaffenheit des Eisensteins sind Arbeitsleistung und Selbstkosten selbst innerhalb der einzelnen Bezirke am Lake Superior sehr verschieden. Im Tiefbau ging bei weichem Erze, soweit darüber Erfahrungen gesammelt werden konnten, die Leistung eines Arbeiters in einer Schicht ausnahmsweise bis 15 t, als Regel kann bei Weicherz etwa 4,5 t, bei Harterz etwa 3 t angenommen werden.

Als Beispiel für die mittels der Dampfschaufeln in den Tagebaubetrieben erzielten Leistungen sei angeführt, daß die Mahoning Mine für eine jährliche Förderung von rund 1000000 t Eisenstein drei Dampfschaufeln mittlerer Größe und einige Dutzend Arbeiter in Tätigkeit hat, dabei sogar die Dampfschaufeln auch nicht annähernd vollkommen ausnutzt.

Die Selbstkosten von 1 t Eisenstein bewegen sich am Lake Superior bei unterirdischem Betriebe in der Regel zwischen 2,5 und 3,5 Mark, bei Tagebau zwischen etwa 1 und 2 Mark.

e) Mehr als die Hälfte des am Lake Superior gewonnenen Eisensteins entstammt Bergwerken der United States Steel Corporation, 1903 55,5 Proz. der Gesamteisensteinförderung des Lake Superior.

1902 waren am Lake Superior 123 Eisenerz-Gruben in Betrieb; davon Marquette 19, Menominee 34, Gogebic 27, Mesabi 48, Vermilion 7.

Davon seien als größte Gruben der einzelnen Bezirke angeführt mit ihrer Förderung von 1902 in long tons:

Grube	long tons
Penokee Gogebic.	
Norrie	1 080 032
Tilden	468 672
Aurora	402 981
Ashland	301 824
Atlantic	190 213
Mesabi.	
Fayal	1 919 172
Stevenson	1 434 681
Mountain Iron	1 421 456
Adams	1 242 923
Mahoning	1 038 645
Vermilion.	
Pioneer	673 863
Chandler	645 786
Savoy und Sibley	322 241
Marquette.	
Cleveland Cliff	1 104 864
Lake Superior	832 796
Queen	418 044
Lake Angeline	304 125
Champion	205 721
Menominee.	
Calumet	956 812
Aragon	646 203
Pewabic	530 291
Penn Iron	273 443
Riverton	215 850
Crystal Falls.	
Crystal Falls	195 555
Hemlock	123 331
Armenia	100 860.

f) Von dem um den Lake Superior herum gewonnenen Eisenstein wird nur ein verschwindend kleiner Teil den Verbrauchsplätzen lediglich mittels der Eisenbahn zugeführt: in 1902 nur 531 952 long tons. In der Hauptsache bleiben diese in Wisconsin, wenig davon geht nach St. Louis und Chicago.

Die weitaus größere Hauptmasse des Eisensteins wird auf Eisenbahnen dem Lake Superior zugeführt.

Das Erz von Vermilion gelangt auf der Duluth and Iron Range Rd nach Two Harbours. Die nämliche Eisenbahn führt diesem Hafen auch einen Teil des Mesabi-Eisensteins, insbesondere aus dem östlichen Teile der Mesabi Range zu. Das übrige Eisenerz von Mesabi geht über die Geleise der Duluth, Mesabi und Northern Eisenbahn sowie der Eastern Railway of Minnesota nach Duluth und dem diesem unmittelbar gegenüberliegenden West Superior.

Der Verschiffungshafen für Penokee und Gogebic, Ashland, ist mit diesem Bezirke durch Stränge der Chicago und Northwestern sowie der Wisconsin Central Eisenbahn verbunden.

Der Marquette-Bezirk gibt sein Erz an den in seiner unmittelbaren Nähe liegenden Hafen gleichen Namens ab mit Hilfe der Duluth South Shore and Atlantic sowie der Chicago und Northwestern Eisenbahn. Durch einen Zweig dieser letztgenannten Linie ist der Marquette-Bezirk auch mit Escanaba am Lake Michigan verbunden.

Nach dem Michigan-See senden auch Menominee und Crystal Falls ihre Erze. Die Gruben sind mit den an diesem See gelegenen Häfen Escanaba und Gladstone durch Stränge der Chicago und Northwestern Eisenbahn mehrfach verbunden. Auch mündet in Escanaba eine Zweiglinie der Chicago Milwaukee und St. Paul Eisenbahn, die Crystal Falls

berührt. Nach Gladstone führt des weiteren die Minneapolis, St. Paul und Sault St. Marie Eisenbahn.

Den weitesten Weg haben auf der Eisenbahn die Erze vom westlichen Teil der Mesabi Range zurückzulegen: 115—130 km. Auf ihnen lasten infolge dessen rund 3,30 Mark Frachtkosten pro Tonne, einschl. Dockung und Verladung in die Schiffe.

Die Beförderung auf den Seen erfolgt auf Dampfern, die für diesen Zweck eigens konstruiert sind und eine Ladefähigkeit bis zu 8000 t haben. Der gesamte riesenhafte Verkehr, welcher vom Lake Superior ausgeht, drängt sich durch die enge Pforte von Sault St. Marie nach dem Huron-See durch. Seine Bewältigung hier wird noch durch die Stromschnellen erschwert, welche Superior mit Huron verbinden. Durch gewalige Schleusenanlagen sind diese sowohl auf dem kanadischen wie auf dem zu der Union gehörigen Ufer umgangen worden. In 1902 sind nicht weniger als 21 800 000 long tons Eisenstein durch diese Schleusen durchgegangen. Einen vollständigen Begriff von der Leistungsfähigkeit dieser Anlagen gibt aber erst die Tatsache, daß allein in dem einen Monat Juli 1903 durch die beiden von den Vereinigten Staaten auf Staatskosten angelegten Schleusen rund 6 500 000 t Eisenstein schwammen. Für das Durchfahren dieser Schleusen werden übrigens keinerlei Abgaben erhoben.

Ein Teil des aus dem Lake Superior kommenden Eisensteines geht gleich nach Passieren von Sault St. Marie durch Lake Michigan zu den an diesem oder ihm nahegelegenen Verbrauchsorten, wie Chicago u. a.

Der größere Teil geht zusammen mit den von Escanaba und Gladstone aus dem Lake Michigan kommenden Erzen durch den Huron- zum Erie-See.

Die Menge dieses, Detroit berührenden Eisenerzes betrug 1902 22600000 long tons.

Diese Erzmasse verteilt sich auf die Häfen am Erie-See:

Toledo, Sandusky, Huron, Lorain, Cleveland, Fairport, Ashtabula und Conneaut im Staate Ohio; Erie im Staate Pennsylvania; Buffalo und Tonawanda im Staate New York.

In Toledo, Lorain, Cleveland, Buffalo und Tonawanda stehen Hochofenanlagen. Diese verbrauchen jedoch nur den kleineren Teil des Erzes. Das übrige geht zu den im S und SO vom Erie-See gelegenen Verbrauchszentren als: Ironton in Ohio, Wheeling in West-Virginia, Youngstown in Ohio, Sharon in Pennsylvanien, vor allem in diesem Staat nach Pittsburg, Johnstown, Punxsutawney. Dazu kommen Hochöfen des östlichen Pennsylvaniens und des Staates New York, vornehmlich die in den Tälern des Susquehanna, Lehigh und Schuylkill. Selbst nach dem atlantischen Ozean gelangt Lake Superior-Eisenstein, um dort mit ausländischem Eisenerz in Wettbewerb zu treten, auf dem ein Zoll von 40 cents für 1 long ton liegt.

Von größter Bedeutung für die nordamerikanische Eisenindustrie ist die Lage des Pennsylvanischen Kohlenbezirkes zu den Eriehäfen. Cleveland, Ashtabula, Erie und Conneaut sind die vornehmlichsten Versorger Pennsylvaniens mit Eisenerz. Ihre Entfernung von Pittsburg beträgt rund 250 km.

Die United States Steel Corporation kontrolliert sowohl einen Teil der Bahnen am Lake Superior, wie derjenigen am Lake Erie. Die sehr leistungfähige Pittsburg Bessemer — Lake Erie Bahn, welche von Conneaut das Erz direkt ihren gewaltigen Hüttenwerken am Monongahela bei Pittsburg zuführt, ist in ihrem Besitz. — Daneben arbeitet am Lake Erie vornehmlich die Lake Shore und Michigan Southern Railway Co. Die Fracht für eine Tonne Eisenstein beträgt auf dieser letzteren Bahn vom Lake Erie nach Pittsburg 4,05 Mark; auf der Bahn der Steel Corporation 2,436 Mark.

Über die Frachtkosten, welche insgesamt auf dem vom Lake Superior nach Pennsylvanien beförderten Eisenstein ruhen, macht die nachfolgende Zusammenstellung ein Bild, welche nach dem in Stahl und Eisen 1904 No. 3 S. 148 veröffentlichten Vortrag von H. Macco betragen:

	Von Mesabi Range		Von Marquette Range		Von Menominee Range	
	Allg. Fracht	Steel Trust	Allg. Fracht	Steel Trust	Allg. Fracht	Steel Trust
Nach Pittsburg.						
Landfracht zum See	3,3	3,3	1,65	1,65	1,65	1,65
Seefracht	3,2	3,2	1,89	2,89	2,48	2,48
Landfracht vom Lake Eri-Hafen	4,05	2,4	4,05	2,40	4,05	2,40
Für Lagerung und Dockung .	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Transportkosten bis zur Hütte .	11,38	8,9	9,42	7,77	9,01	7,36
Nach Buffalo.						
Landfracht zum See	3,3	—	1,65	—	1.65	—
Seefracht	3,5	—	3,20	—	2,89	—
Transportkosten bis Buffalo . .	6,8	—	4,85	—	4,54	—

Vergegenwärtigt man sich, daß die Selbstkosten des Eisensteins auf der Grube sich auf 1—2 Mark bei Tagebau und auf 2,5 bis 3,5 Mark bei Tiefbau stellen, so wird deutlich, welche hervorragende Rolle die Frachtverhältnisse für die auf den Lake Superior-Eisenstein angewiesene nordamerikanische Eisenindustrie spielen und von welcher immensen Bedeutung darum die Möglichkeit der ausgiebigen Benutzung eines abgabenfreien Wasserweges ist.

Die Verkaufspreise für Lake Superior-Eisenstein loco Lake Eriehafen betrugen in Mark bei

		1902
Mesabi Bessemer		12,60—14,28
Mesabi Nichtbessemer		11,55—12,60
Bessemer	von den älteren	17,85—22,68
Nichtbessemer	Ablagerungen	12,60—17,09.

1902 war (Stahl u. Eisen 1903, S. 918) der Grundpreis für Bessemererz von 63 Proz. Eisen, 0,045 Proz. Phosphor des getrockneten Erzes und 56,7 Proz. Eisen, 10 Proz. Wasser des grubenfeuchten Erzes:

bei den älteren Ablagerungen . 18,90 M.
- Mesabi . . . . 16,80 - ;

für Nichtbessemererz von 60 Proz. Eisen und 12 Proz. Wasser

bei den älteren Ablagerungen . 15,12 M.
- Mesabi . . . . 13,44 -

Der Zechstein von Rabertshausen im Vogelsberg und seine tektonische Bedeutung.

(Salz, Kohlensäure, Mineralquellen, Eisensteinlager.)

Von

C. Chelius-Darmstadt.

E. Dieffenbach gibt auf dem Blatt Gießen der geologischen Karte des Großherzogtums Hessen im Maßstab von 1 : 50 000, Darmstadt 1856, östlich vom Dorf Rabertshausen im Vogelsberg Zechstein und Rotliegendes mitten im Basaltgebiet an, bespricht das merkwürdige Auftreten des Zechsteins in den zugehörigen Mitteilungen S. 30—33 und hebt mit Recht hervor, daß dasselbe ein besonderes Interesse beanspruche, weil die nächsten Zechsteinvorkommen weit entfernt seien im Südosten bei Büdingen und Selters a. d. Nidder und im Norden bei Frankenberg und Gemünden. Auch heute noch steht der Zechstein bei Rabertshausen in dem Hohlweg an, der südöstlich vom Dorfe nach der waldigen Höhe gegen Unterschmitten, bezw. Nidda, führt. Auf der genannten Karte ist das Vorkommen in der auch heute noch oft beliebten „Eiermanier“ viel zu groß eingezeichnet. Es hätte dasselbe der Wirklichkeit entsprechend nur in schmalem Ausstrich angegeben werden können, da in dem größten Teil des Geländes Basalt und Lehm ansteht, wo Zechstein und Rotliegendes gezeichnet sind.

Die Bezeichnung „am Kalkofen“ deutet an, daß der Zechsteindolomit bei Rabertshausen einstmals zum Kalkbrennen ausgebeutet worden ist. Da die Menge leicht zu gewinnenden Dolomits dort jedenfalls eine geringe sein wird, ist das Vorkommen voraussichtlich wirtschaftlich ohne Bedeutung.

Von erheblicherem Interesse ist jedoch dieser Zechstein dadurch, daß er uns einerseits einen Einblick in den Untergrund des Vogelsbergs eröffnet der sonst überall von Basalt bedeckt ist, und anderseits einen Punkt festlegt, durch den eine der großen nordsüdlichen Störungslinien zieht, welche den jungen basaltischen Vogelsberg am östlichen Rand der Wetterau zahlreich getroffen haben. Da diese Störungslinien nur hier und da gelegentlich in Referaten örtlicher Zeitschriften erwähnt sind, sei hier einiges aus meinen bisherigen Erfahrungen darüber zusammengestellt. Betrachtet man eine topographische Karte des Vogelsbergs, so erkennt man, wie die Bergrücken und Täler vom sog. Oberwald, dem zentralen und höchsten Teil des Vogelsbergs, radial nach allen Seiten ausstrahlen. Es ist hierin ohne Zweifel noch eine Andeutung der Basaltergüsse des alten Vogelsbergvulkans erhalten, in denen die Abtragung und Auswaschung, durch keine anderen Faktoren gehemmt, nach allen Richtungen im wesentlichen gleichmäßig vor sich gingen und Rinnen nach jeder Seite ausspülten.

Im Westen des Vogelsberges dagegen endigt der radialstrahlige Bau des oberen Vogelbergs an einer mehrfach nach West ausspringenden Linie von Norden nach Süden, die bei Niedergemünden an der mittleren Ohm beginnt und im Zickzack über Merlau, Mücke, Stockhausen, Freienseen nach Laubach, Ulfa, Nidda bis Selters a. d. Nidder zieht. Dieser Nord-Südlinie, oder genauer NNW-SSO-Linie mit Querlinien nach WSW-ONO parallel ziehen viele andere gleicher Art und Richtung. Es seien nur genannt die Linien:

Usatal von Nauheim nach Friedberg, Wettertal von Rockenberg nach Schwalheimer Brunnen, Horlofftal von Hungen nach Staden über Traishorloff, Eberstadt-Münzenberg, Niddatal bei Ranstadt gegen Borsdorf, Oberwiddersheim-Häuserhof, endlich die Linie Lumda-Grünberg, Wetterfeld-Rabertshausen-Salzhausen von NNW nach SSO. Von WSW nach ONO ziehen dagegen Verbindungsstrecken bei Burggemünden, Niederohmen, bei

Laubach, Nidda, Selters, im oberen Wettertal von einer Nord-Südlinie zur anderen, bald letztere ersetzend, bald selbständig auftretend.

Bei Rabertshausen quert eine West-Ostlinie die Nord-Südlinien im Osten und im Westen an der Horloff.

Ähnlich trifft die Salzhäuser-Grundschwalheimer Querlinie die Rabertshäuser- und Horloff-Linien, ähnlich queren die Nidderlinie, die Seementallinie die Nord-Südlinien. v. Reinach zeichnet letztere zwischen Zechstein und Buntsandstein bei Haingründau und am Basalt gegen Rinderbügen auf Blatt Hüttengefäß der geologischen Karte von Preußen 1 : 25000. Doch fallen diese schon in das Randgebiet des Vogelsbergs mit Buntsandstein, Zechstein und Rotliegendem. Nur erwähnt sollen deshalb auch werden die Vilbel-Offenbacher und die Großkarbener (unteres Niddertal) Nord-Südlinien, weil beide außerhalb des eigentlichen Basaltgebiets fallen. Westlich der wichtigsten Linie Niedergemünden, Ohmtal, Mücke, Seental, Selters, an der, wie erwähnt, die vom Oberwald ausstrahlenden Bergzüge und Täler des Vogelsbergs endigen, wird die Oberflächengestaltung plötzlich unregelmäßiger; es treten nordsüdlich verlaufende Bergzüge und Talabschnitte auf, gepaart von ostwestlich streichenden Tälern, und doch liegen diese alle in demselben Basalt, wie jene im Osten, am Gipfel des alten Vulkankegels Vogelsberg. Der Vogelsberg würde eine dem Ätna oder anderen großen Vulkankegeln durchaus ähnliche Gestaltung aufweisen, vorausgesetzt, daß man bei diesen sich die obersten losen Aschen und Schlackengebilde wegdenkt, wenn seine Ränder unversehrt geblieben wären.

In kleinen Abschnitten oder Schollen ist innerhalb der genannten Linien manchmal noch die am Hauptkegel herrschende Anordnung der Bergzüge erhalten.

Die hier bezeichneten Nord-Süd- und Ost-Westlinien sind nichts anderes als Spalten und Verwerfungen, welche den festen Vogelsbergbasalt betroffen haben, an denen Teile des Basalts abgesunken, zerrissen, zertrümmert worden sind. Man darf diese Spalten nicht etwa verwechseln mit den älteren Spalten, auf denen das Basaltmagma des Vogelsbergs einst emporgedrungen ist. Letztere liegen verdeckt von Basalt in der Tiefe. Ob gewisse junge Basaltgänge, wie der bekannte schmale Gang bei Ulrichstein, welcher auch von NNW nach SSO streicht und alle Basaltdecken und Tuffe durchsetzt, gleichaltrig mit den jungen Verwerfungen ist, das ist noch zu untersuchen. Tasche gibt dem Basaltgang ein mehr nordwestliches Streichen (Blatt Schotten). Große Streifen und Schollen der Vogelsbergbasaltdecke sind an den genannten Verwerfungen genau so abgesunken zur großen Wetterau-Graben-Versenkung, wie parallel dem Rheintal Streifen der Randgebirge zu diesem einsanken. Bald bilden die Basaltstreifen zwischen den genannten Spalten einfache Staffeln mit geringer Sprunghöhe, oder es liegen zwischen den nach Westen immer tiefer eingesunkenen Staffeln horstähnliche, weniger tief gesunkene Stücke, bald sind an den Querverwerfungen die tiefsten Gräben entstanden; in letzteren sind die Basaltdecken mit dem aufgelagerten Tertiär eingesunken und liegen darin noch horizontal oder geneigt von den Rändern zur Mitte, oder sind steil gestellt. Einen solchen ostwestlichen Graben haben die Bohrungen auf Sole bei Wippenbach und Selters an der Nidder nachgewiesen; hier ist Zechstein, der in der Umgegend in flachen Hügeln hervorragt, in den Graben eingesunken. Die Bohrungen haben ergeben, daß an den Rändern des Grabens der Zechstein noch wenig geneigt nahe der Oberfläche des Tals liegt, daß dagegen in der Mitte des Tals die Zechstein-, Buntsandstein- und Rotliegenden-Schichten so steil stehen, daß die Bohrungen an beiden Talrändern den unteren Zechstein mit Salz und Gips unter mittlerem und oberem Zechstein und unterem Buntsandstein schon bei 50 m Tiefe antrafen, daß in der Mitte aber mehr als 150 m rote Tone und Sandsteine durchteuft wurden, ohne daß Zechstein sich zeigte. Die zwei Bohrungen am Rand des Tals lieferten zwei schöne kohlensäurereiche Solsprudel, die mittlere nur schwach salziges Grundwasser. (Vgl. Gewerbeblatt für das Großherzogtum Hessen No. 3 u. 6, 1903, Darmstadt. Die neue Solquelle bei Selters an der Nidder.)

Ein ähnlicher tektonischer Graben liegt bei Salzhausen. Hier sind die Basalte und Phonolithe mit den tertiären Sanden und Quarziten und ihrer Unterlage eingesunken. Zwei Tiefbohrungen haben ungeahnte Mächtigkeiten des Tertiärs ergeben, d. h. Steilstellung derselben. Einen weiteren Graben bildet das Tal bei Rodheim-Rabertshausen. Hier ist ein schmales, fast rechteckiges Stück einesteils an 2 Ostwestspalten, anderenteils an den nordsüdlichen Rabertshäuser- und Horlofftalspalten abgesunken. Dadurch kam die stehengebliebene Ostwand der Kluft mit Rotliegendem, Zechstein und Basaltdecke bei Rabertshausen zum Vorschein und läßt uns einen Einblick tun in den Vogelsbergaufbau unter seinen sonst alles verdeckenden Basalt.



In dem Graben selbst lagert unter dem Basalt und dem Tallehm der Zechstein in der Tiefe. Die Sprunghöhe der Rabertshäuser Verwerfung kann gering sein, kann aber auch mehr als 100 m betragen; jedenfalls ist sie größer als bei mehreren anderen ähnlichen tektonischen Gräben im Vogelsberg, weil an keinem dieser die Unterlage des Basalts an der Verwerfungswand freigelegt wurde.

Verlängert man die Verwerfung vom Talende bei Rabertshausen nach Süden bezw. SSO, so trifft man auf das gleichgestaltete Talende bei Salzhausen und findet damit einen Anhalt, warum dort Sole auftritt, ohne daß Zechstein sichtbar wird.

Die geschilderten Längs- und Querspalten sind voraussichtlich viel komplizierter, als ich sie angeben konnte. Erst eine gute geologische Spezialaufnahme wird sie in allen Teilen festlegen und verfolgen können.

Heute gestatten nur hier die anders streichenden Berg- und Tallinien, dort die auffällig steilen Talränder, dort die im Gestein nicht begründeten Bergsättel und flachen Mulden, an zahllosen Stellen die Eisenerzlager und Bauxitbildungen, hier wieder die Mineral- und Kohlensäurequellen die Nordsüd- und Ostwestverwerfungen in großen Zügen zu erkennen, zumal es noch an einer guten topographischen Karte mit Höhenlinien im Maßstab von 1 : 25000 im Vogelsberg fehlt.

Die neue geologische Aufnahme wird deshalb erst später dort möglich sein; unsere in den nächsten Jahren erscheinende Revierbeschreibung wird das Wichtigste über diese Verhältnisse bringen müssen, wenn wir die Eisensteine des Vogelsbergs richtig beurteilen wollen.

Längs der Verwerfungen wechseln die zwei Basalttypen des Vogelsbergs mehrfach, längs der Verwerfungen ist der Basalt häufig zu Breccien zertrümmert oder vollkommen aufgelöst; dort empordringende kohlensaure Quellen haben Eisen in flachen Kuchen oder Klüften oder in Zwischenräumen der Breccientrümmer und um jeden Basaltblock oder in dem von der Verwerfung berührten Basalttuff zwischen den Basalten abgesetzt; an diesen Linien sind die Basalte so umgewandelt, daß aus ihnen Bauxite neben Kieselsäureknollen und Brauneisensteinen entstanden.

Herm. Münster aus Schlitz (Inaugural-Dissertation) hat diese Verhältnisse an den Verwerfungen zwischen Niederohmen, Mücke und Freienseen genauer verfolgt, nachdem ich ihm sie, wie oben geschildert, zur Prüfung und Klarstellung vorgelegt hatte. Es bleibt die Aufgabe, seine Einzeluntersuchung auf weitere Strecken auszudehnen und damit eine Grundlage zu schaffen für den Erzbergbau im Vogelsberg wie seine Kohlensäure- und Solquellen und deren Herkunft. Die Münzenberger Solquellen, die Wettertal-Mineralquellen bei Steinfurth, Wisselsheim und Schwalheim, die Kohlensäurequellen bei Oberwiddersheim, die Quellen zu Traishorloff, der Römerbrunnen, die Stadener Quelle, die Vilbeler, Großkarbener Quellen liegen an charakteristischen Stellen, Mulden, Talrändern und Kreuzungspunkten der genannten Linien oder Spalten und Verwerfungen.

Die Quellen von Bad Nauheim dringen auf gleichgerichteten Nordnordwest-Südsüdost-Spalten empor und stauen sich da, wo sie ältere Spalten durchsetzen, an denen die tonigen Zertrümmerungsmassen die jungen Spalten leicht verstopfen.

Die Quellen von Salzhausen sind im Zusammenhang hier mit der Verwerfung zu beurteilen, die der flache Sattel zwischen Oberwiddersheim und Häuserhof andeutet mit seinen Kohlensäurequellen, dort nach der Rabertshäuser Nordsüd-Verwerfungslinie; zu dieser laufen Ostwestspalten fast senkrecht, wie bei Rabertshausen.

Wie im Vogelsberg die Basalte an jungen Verwerfungen zertrümmert und abgesunken sind, so sind auch in der Wetterau die tertiären Tone und Sande von Spalten und Verwerfungen durchzogen. Bei Ockstadt unweit Nauheim z. B. finden sich hierfür besonders schöne Beispiele in den Sandgruben und bieten den besten Anhalt zur Beurteilung der tektonischen Verhältnisse des Gebiets.

Auch im Basalt des Odenwalds, am Roßberg, hat E. Becker unter meiner Führung jüngst Verwerfungen und Zertrümmerungen des Basalts nachgewiesen. Wenn sich hier an einer scheinbar einheitlichen Basaltkuppe so tiefgreifende Verschiebungen und Zertrümmerungen des Basalts mit dicht gestellten, glänzenden, schwarzen Harnischen finden, so verlieren die jungen Verwerfungen am Rand der großen Wetterauer Senke d. h. der nördlichen Verlängerung der oberrheinischen Tiefebene oder des Rheintalgrabens das Überraschende (vgl. Darmstädter Zeitung No. 588. 1903 und die demnächst erscheinende Inaug. Dissert. von E. Becker, Der Roßberg etc.). Der Zechstein von Rabertshausen offenbart und bestätigt diese Verwerfungen auch denen, welche sich weniger mit den tektonischen Veränderungen und Zerreißungen der Basalte oder anderer Eruptivgesteine beschäftigt haben.

Der Zechstein von Rabertshausen zeigt uns an, daß wir Salz und Sole überall da im Vogelsberg finden können, wo die salzführenden Zechsteinschichten eingesunken und

in der Tiefe vor der Auslaugung verschont blieben, nicht aber da, wo sie frei zu Tage anstehen und hervorragen.

Das Aufreißen junger Spalten nach dem Abschluß der großen basaltischen Eruptionen zeigt, daß die eruptive Tätigkeit am Vogelsberg noch lange andauerte, nachdem die Laven, Aschen, Tuffe ausgeworfen und ausgeflossen waren.

Die Beziehungen der Eisensteinbildungen zu den Spalten, die eisenhaltigen Absätze der heutigen Sol-, Kohlensäure- und Mineralquellen, welche alle heute noch den gleichen Brauneisenstein ablagern, wie er sich in den Eisensteinlagern findet, zeigen uns, daß auch diese den letzten vulkanischen Kohlensäureausströmungen und Mineralquellen ihr Vorkommen verdanken, daß zwar die heutigen Mineralquellen und viele Eisensteinlager des Vogelsbergs zeitlich weit getrennt sind, ihrer Herkunft und Entstehung nach aber dasselbe sind und an gleichwertige Spalten gebunden sind.

Je mehr Kohlensäure den Quellen entzogen wird, je weniger Kohlensäure die vulkanischen Vorgänge in der Tiefe bei ihrem wahrscheinlichen Absterben liefern, um so schneller werden sich auch die jetzigen Quellen auf den offenen klaffenden Spalten mit Eisenstein und Kalk zubauen, wie sie es früher an der Stelle der jetzigen Eisensteinbildungen getan haben.

So lange die Kohlensäure nur auf die natürlichen Wege angewiesen war, entströmten geringe Mengen, da ihr überall die natürlichen Sedimente, die Alluvionen der Täler und die Eisenabsätze, wo Luft und Grundwasser hinzukamen, die Wege zur Oberfläche verstopften. Die Kohlensäure mußte sich in der Tiefe unter dem dichten Verschluß der Basalttuffe, der tertiären Tone, der diluvialen und alluvialen Letten und Schlicke stauen und spannen. Nachdem ihr nun aber zahlreiche Bohrungen künstliche Wege gebahnt haben, auf denen sie frei ausströmen kann, nachdem die Kohlensäureindustrie sie durch Pumpen in großen Mengen absaugt, liegt die Gefahr vor, daß die Spannung der Kohlensäure in der Tiefe abnimmt, daß der Nationalschatz an Kohlensäure im Boden soweit vermindert wird, daß unsere Heil- und Mineralquellen allgemein Einbuße erleiden.

Da heißt es, sorgsam die Kohlensäurequellen benutzen, die Kohlensäure nicht unnütz vergeuden, damit unsere Heilquellen erhalten bleiben. Wie am Vogelsberg, so steht es am Rhein, an der Lahn und in der Eifel. Überall zeigt sich ein Nachlassen der Kohlensäurespannung, weil man im Anbohren von neuer Kohlensäure nicht maßhalten wollte. Es ist deshalb nötig, daß dem Nationalschatz an Kohlensäure zu gunsten der Heilquellen ein wirksamer Schutz gegen allzustarke Anzapfung zu Teil wird. Man möge wieder die flüssige Kohlensäure aus Koks und anderem Material wie in Ostpreußen heute noch herstellen, für die riesige anwachsende Kohlensäureindustrie haben unsere Gebiete in der Tiefe nicht genug Kohlensäure, sollen anders unsere kohlensäureführenden wichtigen Heilquellen unversehrt bleiben.

Die Heilquellen drossele man, um an Kohlensäure zu sparen, solange sie im Winter nicht im Dienst der Heilungsuchenden und Kranken stehen.

Kupfererzvorkommen in Südwestafrika.

Von

J. Kuntz in Johannesburg.

(Fortsetzung von S. 202.)

II. Gross-Namaqua- und Damaraland.

Die unter „Klein-Namaqualand“ beschriebenen geologischen Verhältnisse beziehen sich auch auf den südlichen Teil von Groß-Namaqualand, doch sind im letzteren noch keine abbauwürdigen Lagerstätten aufgefunden worden. Die einzelnen Kupfererzfundstellen dort mögen indessen ähnliche Vorkommen sein, wie die vielen kleineren Schurfstellen in Klein-Namaqualand.

Weiter im Norden werden, wie A. Schenk vor Jahren beschrieben hat, die archäischen Gesteine mehr von jüngeren Schichten überlagert, die Granit-Gneiszone entlang der Küste wird schmaler und ist als wasserlose Wüste kaum zugängig. Die wenigen, hier auftretenden Kupfererzvorkommen sind anderer Art, als die oben beschriebenen. Eins der bekanntesten im Hinterland der Lüderitzbucht ist das in der sogenannten Sinclairgrube aufgeschlossene.

Im nordwestlichen Teile eines weiten Tales von ca. 12 km Durchmesser, welches von Granitbergen umschlossen wird, die im Osten von horizontalliegenden Sandsteinen und Schiefern der Kapformation gekrönt sind, erhebt sich eine Hügelpruppe, die aus Feldspatporphyr besteht. Am südlichen Hang dieser Hügel zieht sich in der Nähe eines dunkelgrauen, andesitartigen, aphanitischen Ganggesteines ein weißer, weithin sichtbarer Quarzgang vom Fuße der Hügelgruppe in letztere hinein, welcher ein oder mehrere Bänder Kupferglanz enthält. Während er

am Fuße der Hügel 3—5 Fuß mächtig ist, zersplittert er sich in den Hügeln in mehrere dünnere Trümer, die sich schließlich auskeilen. Zu verschiedenen Zeiten sind Schurfarbeiten auf dem Gange vorgenommen worden, die indessen keine größere abbauwürdige Lagerstätte erschlossen haben.

Ein ähnliches Vorkommen existiert ca. 25 km weiter östlich bei Witmanshaar, doch ist Erz daselbst ebenfalls nur in geringen Quantitäten vorhanden.

Im nördlichen Teil von Groß-Namaqualand, besonders das Kuisibtal entlang, ist ein anderes Vorkommen von Kupfererz zu beobachten, welches ebenfalls schon verschiedentlich Anlaß zu Schürfungen und z. T. sogar (in der Matchless) zeitweise zum Abbau gegeben hat.

Die ganze Gegend besteht aus Gneisen und krystallinen Schiefern, die nach Nordwesten zu entlang einer Linie vom unteren Kuisib zum oberen Swakop von einem Granitmassiv begrenzt sind. Das Generalstreichen ist NO—SW, das Fallen steil NW. Am häufigsten treten auf feinflasrige Gneise, Glimmerschiefer, Amphibolitschiefer, Chloritschiefer und Quarzite. Der Gneis und namentlich der Glimmerschiefer enthält meist große Mengen von Quarz in Gestalt von unregelmäßigen oder linsenförmigen Einlagerungen von der Größe einer Hand bis zu der eines Tisches. Stellenweise finden sich mächtigere Quarzeinlagerungen, die sich auf größere Entfernungen hin erstrecken, bald dünner werdend und sich auskeilend, bald anschwellend zu mehreren Metern Mächtigkeit und weithin sichtbare Ausstriche bildend. Diese Ausstriche sind es, welche die Anwesenheit von Kupfererzen anzeigen, die sich auf der nordwestlichen Seite des Quarzes finden. Wo der letztere sich auskeilt, verschwindet auch das Erz oder setzt sich nur als Imprägnation im Glimmerschiefer noch eine Strecke weit fort. Wo die Quarzeinlagerung am mächtigsten, da erreicht auch das Kupfererz qualitativ und quantitativ ein Maximum. Dieser Typus ist vertreten durch die Lagerstätten von Hopemine, Gorap und Matchless sowie einigen kleineren, wie Naramas und Donkersand, und es ist noch charakteristisch für das Vorkommen, daß alle die genannten Orte in einem geologischen Horizont liegen, der durch einige dunkle, sich vom helleren Grau der begleitenden Glimmerschieferschichten scharf abhebende Amphibolitschichten gekennzeichnet ist, die von Aub am unteren Kuisib in nordöstlicher Richtung bis nach der Matchlessmine bei Windhuk verfolgt werden können. Das Erz findet sich in einer oder mehreren Lagen von wenigen cm bis über 1 m Mächtigkeit hart an den Quarzeinlagerungen und besteht hauptsächlich in Rotkupfer und Kupferglanz, meist innig gemischt mit Braun- und Roteisenerz zu dem sogenannten Ziegelerz, ferner wenig Kupferkies, Chrysokoll und Buntkupfer, und am Ausstrich entlang Malachit, Azurit und Volbortit.

Einige andere Zonen von Amphibolit südlich des Kuisib sind ebenfalls von Kupfervorkommen begleitet, die indessen von geringerer Bedeutung sind.

Nach Rehoboth zu, bei Spitzkopie, findet sich Kupferglanz in Verbindung mit kleineren linsenförmigen Quarzeinlagerungen im Glimmerschiefer und vergesellschaftet mit Gold. Die daselbst aus mehreren Schächten bestehenden Aufschließungsarbeiten sind wohl aus Mangel an der nötigen Quantität wieder eingestellt worden.

Nicht weit davon, bei Duruchons, hat man einige, mehrere Meter mächtige Glimmerschieferschichten, welche mit Kupferkarbonaten imprägniert sind und mit ihrer grünen Farbe auf weite Erstreckungen hin verfolgt werden können, aufgefunden. Von praktischer Bedeutung sind dieselben dort nicht.

Nördlich und nordwestlich der Zone der krystallinen Schiefer des Kuisib liegt die Granitzone des Swakop. Hier möchte ich beiläufig erwähnen, daß unter den Geologen Südafrikas eine Meinungsverschiedenheit existiert über die intrusive oder nicht intrusive Natur des sogenannten alten Granits. Man muß unterscheiden zwischen den Gneis-Granitmassiven und den Granitgängen. Erstere sind nicht als intrusiv zu betrachten, sondern infolge von Faltung der Erdkruste und folgender Erosion zur Oberfläche gelangt. Sie bilden überall in Südafrika die Basis der Sedimente. Wohl aber ist natürlich jener Granit intrusiv, welcher die infolge der Faltungen entstehenden zahlreichen Risse und Spalten ausfüllte, die sowohl durch die steilgestellten archäischen Schiefer, wie auch durch die Gneis-Granitmassive hindurchgehen und sich besonders zahlreich längs der Kontakt- bezw. Übergangszonen aus dem Granitgneis in die alten krystallinen Schiefer bildeten. Dieser intrusive Granit brach auf nach oder während der Steilstellung der alten Schiefer, aber vor Bildung der Kapformation. Deshalb ist er in die Schichten der letzteren nicht eingedrungen. Daher auch die Ansicht, daß der „alte Granit“ in seinem Verhältnis zu den Malmesbury- oder Swasischichten intrusiv, in seinem Verhältnis zu der Kapsandsteinformation, den Witwatersrandschichten nicht intrusiv sei.

In einiger Entfernung von der Übergangszone nach dem Inneren des Beckens der

Schiefer zu finden sich keine Granitgänge mehr, wohl aber Diabas-, Diorit- und Basaltgänge jüngeren Alters.

Spuren von Kupfererzen und kleinere Mengen derselben, zuweilen mit Spuren von Gold, finden sich natürlich in vielen, die Schiefer sowohl wie den Granit durchsetzenden Quarzgängen. So findet man z. B. in der Nähe von Karibib solche, alte Schiefer durchsetzenden Quarzgänge, Faltungsspalten ausfüllend, mit Kupferglanz, Kupferkies und Karbonaten; viele andere Orte sind bekannt durch ähnliche Vorkommen. Immer aber, so weit wenigstens meine Beobachtungen reichen, tritt ein Amphibolitschiefer oder ein anderes Hornblendegestein in der Nähe auf, welches meist selbst Kupferkies als akzessorischen Gemengteil enthält.

Eine der versprechendsten Fundstellen ist die von Otjisongati, östlich Okahandja. Auch hier sind die Erzträger mit Quarz ausgefüllte Faltungsspalten, welche die flachliegenden Gneisschichten durchziehen. Sie fallen steil, keilen sich aber aus, der längste kann etwa 200 Schritte weit verfolgt werden. Ihre Mächtigkeit beträgt von wenigen cm bis 2 m. Das Erz besteht aus Rotkupfer, Kupferglanz, Malachit und wenig gediegen Kupfer und Kies, und tritt auf als größere und kleinere Nester im Quarz des Ganges. Besondere Anreicherungen sind da entstanden, wo die Quarzgänge Schieferschichten durchschneiden, welche Amphibol und Kupfer — in Gestalt von Kies — enthalten.

Das wichtigste Kupfererzvorkommen, das bisher in Deutsch-Südwestafrika entdeckt wurde, ist das von Otavi im Norden des Hererolandes. In früheren Zeiten wurde dasselbe schon von den Ovambos in primitiver Weise ausgebeutet, das Erz zu Arm- und Fußspangen verarbeitet. Später arbeitete der Jäger Ericson eine Zeitlang dort und verkaufte das Erz an die Ovambos. Erst in neuester Zeit hat man durch größere Schürfarbeiten die Abbauwürdigkeit der Lagerstätten auch für ein größeres Unternehmen festgestellt.

Fast das ganze Otavigebirge mit seinen im Süden steilen, nach Norden zu niedriger und flacher werdenden Bergreihen besteht aus Kalkstein. Es ist ein Faltengebirge mit mehrfachen Faltungen des Schichtensystems, sodaß die ostwestlich streichenden Schichten bald südliches, bald nördliches Fallen zeigen.

Wie in allen Kalksteingebirgen so hat auch hier die auflösende Wirkung zirkulierender Wasser zahlreiche Höhlen und Höhlungen geschaffen, die meist leer sind, bisweilen aber auch wieder mit Absätzen aus Wassern oder Lösungen angefüllt worden sind. Einer der größten derartigen Hohlräume ist mit Wasser angefüllt und bildet so den bekannten See von Otjikoto. Andere kleinere Hohlräume sind mit einer sandsteinartigen Masse ausgefüllt, welche das Kupfererz in kleineren und größeren Stücken oder Nestern von der verschiedensten Gestalt enthält.

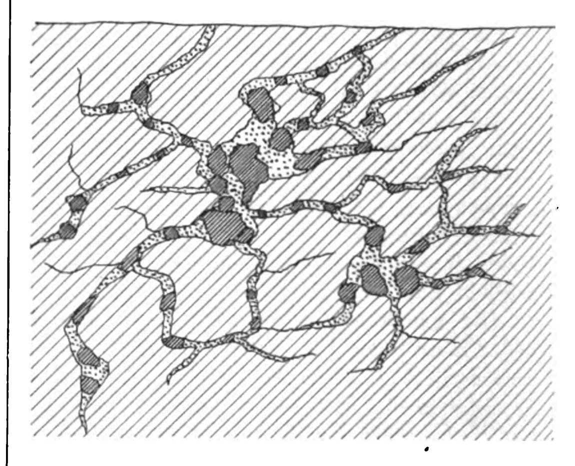
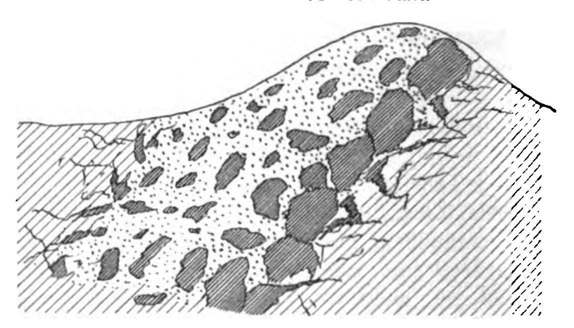


Fig. 72.
Art des Vorkommens von Groß-Otavi.



 Sandsteinartige Ausfüllungsmasse.

 Kupfererzstücke.

Fig. 73.
Art des Vorkommens in Tschumeb.

Von den vier beschürften Fundstellen liegt Tschumeb auf dem Nordabhang, Groß-Otavi, Klein-Otavi und !Guchab auf dem südlichen Abhang des Gebirges. Von diesen ist Groß-Otavi das unbedeutendste Vorkommen, obgleich gerade hier die Ovambos wegen der leichteren Gewinnung der kleinen Erzkörper am meisten gearbeitet haben.

Auf einem am Fuße eines höheren Bergzuges gelegenen Hügel ist eine Lichtung im dichten Buschwald, und hier sieht man auf einer Fläche von ca. 80 × 200 Schritten zahllose gewundene und sich kreuzende Hohlräume die grauen, steil nach Süden fallenden Kalksteinschichten netzartig durchsetzen, metermächtig in der Mitte der Zone und in feine Trümchen verlaufend nach den Rändern

zu. Erfüllt sind diese Hohlräume von der obenerwähnten Masse, welche das Erz, meist Glanz aber auch viel Malachit und Bleiglanz, in unregelmäßigen Stücken und Nestern enthält. An der Oberfläche, wo der Sandstein erdig zersetzt ist, haben ihn die Eingeborenen in zahllosen Löchern nach den Erzstücken zerwühlt, in 10 bis 12 m Tiefe, oft schon höher, ist die Ausfüllungsmasse noch hart. Die Erzstücke variieren von der Größe einer Erbse bis zu der eines cbm.

Viel kompakter sind die Erzkörper in Klein-Otavi (oder Asis) und Guchab, das auf einem Bergrücken gelegen ist. Zur Zeit meines Besuches waren nur wenige Aufschlüsse vorhanden, seitdem hat man an ersterem Fundort bedeutende Mengen guten Erzes erschlossen. Auf Guchab hat man mittels 2 von Osten her vertikal unter den Ausstrich getriebener Stollen den Erzkörper zwar nicht angetroffen, doch kann man vermuten, daß dies später durch südlich getriebene Strecken geschehen wird, da diese kavernösen Hohlräume auf eine bestimmte Schicht sich zu beschränken scheinen und in deren Fallen — nicht senkrecht — in die Tiefe gehen.

Die bedeutendste Fundstelle in den Otavibergen ist die von Tschumeb. Schon von weitem sieht man einen grünen Hügel durch die Büsche schimmern, der sich von dem grauen Nebengestein abhebt und zum großen Teil aus Erz besteht. Was Groß-Otavi im kleinen, das ist Tschumeb im großen. Der Ausstrich zwar — 200 Schritt im Streichen und 40 im Fallen — ist nicht bedeutender an Ausdehnung, doch ist der ausgefüllte Hohlraum viel größer und die Erznester viel massiger. Die Kalksteinschichten fallen steil nach Süden und die Lagerstätte tut dasselbe, wie die Schurfschächte bewiesen haben, indem die kavernöse Zone jedenfalls einer weicheren, leichter löslichen Kalksteinschicht folgt. Im Hangenden und Liegenden der eigentlichen Lagerstätte sind die Kalksteinschichten in ähnlicher Weise, wie in der Beschreibung von Groß-Otavi gezeigt, von zahlreichen dünneren und dickeren kleinen Gängen von Erz durchzogen, die sich nach der Mitte der Lagerstätte hin zu einem ca. 200 Schritt langen und 40 Schritt (in der Mitte) breiten, von der schon erwähnten sandsteinigen Masse ausgefüllten Hohlraum erweitern. Der Sandstein ist im nördlichen Teil fast durchweg durch Kupferglanz und Bleiglanz ersetzt, während im südlichen Teil mehr die nesterförmige Art des Erzvorkommens hervortritt.

Auch innerhalb der Erzlagerstätte findet sich Kalkstein, was die kavernöse Natur des Hohlraums anzeigt. Im östlichen Teil findet sich meist Bleiglanz in mächtigen Blöcken und wenig Kupferglanz, im westlichen dagegen mehr Kupferglanz als Bleiglanz. Buntkupfer und Kies kommen nur in kleinen Mengen vor, dagegen an der Oberfläche und in geringerer Tiefe viele Karbonate.

Wie bei den anderen Fundstellen, so ist auch hier keine Fortsetzung in der Streichrichtung vorhanden, und nach der Tiefe zu ist die Lagerstätte bis ca. 60 m erwiesen. Schon bis zu dieser Tiefe hat man aber so große Mengen Erz vorgerichtet, daß ein Betrieb der Grube für eine Reihe von Jahren gesichert ist.

Solche Hohlräume können eine bedeutende Tiefe erreichen und unter Umständen in größerem oder geringerem Umfange durch das ganze Schichtensystem oder wenigstens den Kalk hindurch gehen. Im See von Otjikoto stieß das Senkblei erst bei einer Tiefe von 187 m auf Widerstand, und es ist anzunehmen, daß sich auch die Hohlraumausfüllungen von Tschumeb, Klein-Otavi und Guchab in eine größere Tiefe erstrecken werden.

Literatur.

Neuste Erscheinungen.

Balling, K.: Über die Ermittelung der Eisenbahnschutzpfeilerbreiten, deren Auskohlung und gerichtliche Schätzung in den nordwestböhmischen Braunkohlenbecken, nebst einem Vorschlage zur Abänderung der bisherigen Schätzungsart. Österr. Z. f. d. Berg- u. Hüttenw. 1904. S. 463—466, 481—485, 496—501 m. 2 Fig.

Bertelsmann: Der Stickstoff der Steinkohle. Sammlung chem. u. chem.-techn. Vorträge, hrsg. von Prof. Dr. F. B. Ahrens, IX. Bd. S. 329—414. Pr. 1,20 M. (im Abonnement 12 Hefte 12 M.).

Conwentz, H.: Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung. Denkschrift, dem Herrn Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten überreicht. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1904. 207 S. Pr. gebd. 2 M.

Donath, E., und B. M. Margasches: Zur Untersuchung der „Asphalte". Chem. Industrie 1904. Heft 9; Braunkohle III. 1904. S. 341 bis 343.

Forstner, W.: The quicksilver deposits of California. Eng. and Min. Journal 1904. Vol. 78. S. 385—386, 426—428 m. 5 Fig.

Gad, E.: Tiefbohrtechnisches Wörterbuch. Erster Teil: Deutsch-Englisch-Französisch. Wien, H. Urban. 1904. 242 S. Pr. geb. 6 M.

Gascuel, M.: Die diamantenführenden Ablagerungen im Südosten von Holländisch-Borneo. Ungar. Montan-Ind.- u. Handels-Ztg., X. vom 15. Aug. 1904. S. 5. (Vergl. d. Z. 1902. S. 158.)

Habets, P.: Le bassin houiller du Nord de la Belgique. II. Artikel. (Art. I s. Rev. univ. des mines 1903. T. I. S. 268—323 m. Taf. 9 u. 10). Rev. univ. des mines 1904. T. VII. S. 236 bis 251 m. Taf. VIII—X.

Halse, E.: Some silver-bearing veins of Mexico. Transact. North of Engl. Inst. of Min. and Mech. Eng. 1900. Vol. 49. S. 104—118 m. Taf. IV; 1901. Vol. 50. S. 202—217 m. Taf. XIII u. XIV; 1902. Vol. 51. S. 169—183 m. Taf. IX u. X; 1903. Vol. 52. S. 39—58 m. Taf. I u. II; 1904. Vol. 54. S. 201—221 m. Taf. VI.

Haßlacher, A.: Geschichtliche Entwickelung des Steinkohlenbergbaues im Saargebiete. II. Teil von „Der Steinkohlenbergbau des Preuß. Staates in der Umgebung von Saarbrücken". Berlin, Jul. Springer, 1904. 189 S. m. 3 Taf. (Neubearbeitung und Fortführung der vom Verfasser im Jahre 1884 in der Preuß. Zeitschr., Bd. 32, veröffentlichten Abhandlung).

Herrick, C. L.: Lake Otero, an ancient salt lake basin in Southeastern New Mexico. Amer. Geologist 1904. Vol. XXXIV. S. 174—189 m. 3 Fig. u. Taf. XI.

Hohensee, M.: Beschaffenheit der Saarbrücker Steinkohle. S. 87—96 von „Das Saarbrücker Steinkohlengebirge". Teil I von „Der Steinkohlenbergbau des Preuß. Staates in der Umgebung von Saarbrücken". Berlin, Jul. Springer, 1904.

Hubendick, E.: Über Torfgas zum Motorbetrieb. Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1904. S. 524—526.

Jüngst: Die Entwickelung der britischen Kohlenausfuhr von 1850—1903. Glückauf 40. 1904. S. 1177—1188 m. 1 Fig.

Kaunhowen: Die vorläufigen Ergebnisse der Südpolarexpedition. Naturw. Wochenschr. III. Bd. 1904. S. 504—510 m. 7 Fig.

Koert, W.: Meeresstudien und ihre Bedeutung für den Geologen. Naturw. Wochenschr. III. Bd. 1904. S. 481—488 m. 5 Fig.

Kwjatkowsky, N. A.: Anleitung zur Verarbeitung der Naphtha und ihrer Produkte. Autorisierte und erweiterte deutsche Ausgabe von M. A. Rakusin. Berlin, Jul. Springer, 1904. 145 S. m. 13 Fig. Pr. geb. 4 M.

Lang, O.: Der Lamsberg bei Gudensberg (bei Kassel). Naturw. Wochenschr. III. Bd. 1904. S. 449—455 m. 3 Fig.

Leppla, A.: Geologische Skizze des Saarbrücker Steinkohlengebirges. S. 5—57 m. 11 Fig. u. Taf. 1—4 von „Das Saarbrücker Steinkohlengebirge". Teil I von „Der Steinkohlenbergbau des Preuß. Staates in der Umgebung von Saarbrücken". Berlin, Jul. Springer, 1904.

Litschauer: Beiträge zur Bergbaugeschichte Daziens. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 464—465.

Lowag, J.: Die alten Bergrechte und Bergordnungen in Böhmen, Mähren und Schlesien. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 433—438, 449—452, 461—464, 473—477, 485—488, 509—512.

Mengelberg: Die Kohlenaufbereitung und Verkokung im Saargebiet. V. Teil von „Der Steinkohlenbergbau des Preuß. Staates in der Umgebung von Saarbücken". Berlin, Jul. Springer, 1904. 133 S. m. 43 Fig. u. 14 Taf.

Mentzel: Beiträge zur Kenntnis der Dolomitvorkommen in Kohlenflözen. Glückauf 40. 1904. S. 1164—1171 m. 4 Fig.

Michaelis, S.: Über Goldbaggerung. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 393—396, 405—410, 421—425, 497—501, m. Taf. XII—XIV. I. Einleitung; II. Geschichtliches; III. Allgemeine Beschreibung der Baggerformen; IV. Bau der Eimerkettenbagger.

Michaelis, S.: Untersuchung und Wertberechnung von Goldbergwerken. Öster. Z. f. Berg- u. Hw. 1904. S. 375—379, 391—394, 407—410, 425—426 mit 6 Fig. I. Probenahme; II. Behandlung der Proben über Tage; III. Festlegung und Ermittelung der Resultate des Probenehmens.

Müller, E.: Die Entwickelung der Arbeiterverhältnisse auf den staatlichen Steinkohlenbergwerken vom Jahre 1816 bis zum Jahre 1903. VI. Teil von „Der Steinkohlenbergbau des Preuß. Staates in der Umgebung von Saarbrücken". Berlin, Jul. Springer, 1904. 158 S. m. 8 Fig. u. 3 Taf.

Müller, R.: Nachhaltigkeit des Saarbrücker Steinkohlenbergbaues. S. 97—98 von „Das Saarbrücker Steinkohlengebirge". Teil I von „Der Steinkohlenbergbau des Preuß. Staates in der Umgebung von Saarbrücken". Berlin, Jul. Springer, 1904.

Nicou, P.: Le cuivre en Transcaucasie. Notes de voyage. Ann. des mines 1904. T. VI. S. 5—54 m. 4 Fig. u. Taf. I.

Odernheimer, E.: Über neue Asbest-Fundstätten. Naturw. Wochenschr. III. Bd. 1904. S. 237—238.

Piestrak, F.: Illustrierter Führer durch das k. k. Salzbergwerk in Wieliczka. Mit 29 Illustrationen von J. Czernecki. Wieliczka, im Selbstverlag, 1904. 111 S. — I. Geschichte 7—42; II. Betriebseinrichtungen 43—54; III. Bergbau 55—76; IV. Solbäder 77—80; V. Grubenbesuch 81—108.

Prietze, A.: Flözführung der Ottweiler und Saarbrücker Schichten. S. 58—86 m. Fig. 12 u. Taf. 5—7 von „Das Saarbrücker Steinkohlengebirge". Teil I von „Der Steinkohlenbergbau des Preuß. Staates in der Umgebung von Saarbrücken". Berlin, Jul. Springer, 1904.

Ransome, F. L.: The geographic distribution of metalliferous ores within the United States. Mining Magazine, 1904. Vol. X. S. 7—14 m. 1 Diagramm und 1 Karte.

Reyer, E.: Städtisches Leben im sechzehnten Jahrhundert. Kulturbilder aus der freien Bergstadt Schlackenwald. Leipzig, W. Engelmann, 1904. 129 S. Pr. 1 M.

Rose, R. S.: The geology of some lands in the upper Peninsula of Michigan. Eng. and Min. Journal 1904. 78 Bd. S. 343—344.

Schaar, J.: West-Australien und seine Goldfelder. Hamburg, Australhaus, König-

straße. 7—9, 1904. I. Teil: 47 S. m. 7 Taf.; II. Teil: 96 S. m. 4 Taf.

Simmersbach, B.: Die Mineralindustrie Japans. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1904. S. 480 bis 490.

Smith, E. A. und H. McCalley: Index to the mineral resources of Alabama. Geol. Surv. of Alabama 1904. 79 S. m. 6 Taf. und 1 geol. Karte.

Staßart, S.: Les travaux du tunnel du Simplon. Rev. univ, des mines 1904. T. VII. S. 252—266 m. Taf. XI.

Stavenhagen, W.: Skizze der Entwickelung und des Standes des Kartenwesens des außerdeutschen Europa. Ergänzungsheft No. 148 zu Dr. A. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes Geogr. Anstalt. Herausgeg. von Prof. Dr. A. Supan. Gotha, J. Perthes, 1904. 376 S. Pr. 16 M.

Tecklenburg, T.: Über das Auffinden bauwürdiger Petroleumlager. Vortrag, geh. auf d. XVIII. intern. Wanderverf. der Bohringenieure in Hannover am 19. Septbr. 1904. Org. d. Ver. d. Bohrtechn. No. 19 v. 1. 10. 04. S. 4—9; Tiefbohrw. II, 1904, S. 143—148.

Villarello, J. D.: Description des gisements de mercure de Chiquilistlán, Jalisco (Mexico). Mem. y Rev. de la Soc. cient. „Antonio Alzate", Mexico 1903. T. 20. S. 389—397.

Wahnschaffe, F.: Das Gifhorner Hochmoor bei Triangel. Naturw. Wochenschr. III. 1904. S. 785—792 m. 9 Fig.

Yale, C. G.: Magnesite in California. Eng. and Min. Journal 1904. Vol. 78. S. 292. Nachr. f. Handel u. Gewerbe No. 104 vom 3. Oktober 1904. S. 5.

Zeleny, V.: Queenslands Montanwesen. Österr. Z. f. Berg- u. Hw. 1904. S. 439—441, 459—461.

Zörner, R.: Die Absatzverhältnisse der Königlichen Saarbrücker Steinkohlengruben in den letzten 20 Jahren (1884—1903). IV. Teil von „Der Steinkohlenbergbau des Preuß. Staates in der Umgebung von Saarbrücken". Berlin, Jul. Springer, 1904. 54 S. m. 4 Taf.

Notizen.

Herstellung von Torfkohle in Grofsbritannien. The Statist berichtet über ein neues Verfahren zur Verwandlung von Torf mit Hilfe der Elektrizität in eine harte, rauchfreie Kesselkohle, das kürzlich in England patentiert wurde. In der Fabrik der Firma Johnson and Phillips zu Charlton in Kent kam das Verfahren zuerst zur praktischen Vorführung. Die gesamte Bearbeitung der Torfes erfordert angeblich nur einen Zeitraum von ca. $2^1/_2$ Stunden, die Fabrikation ist zu jeder Jahreszeit ausführbar, verursacht geringere Kosten als die Förderung von Steinkohle und ergibt ein Feuerungsmaterial von hoher Güte und großer Heizkraft, das fast rauchfrei verbrennt, keine Schlacken bildet und sich leicht verstauen läßt. Demnach wären mit diesem Verfahren die natürlichen Hindernisse, welche sich der ausgedehnten kommerziellen Verwertung des Torfes entgegenstellten, aus dem Wege geräumt, nämlich die Langwierigkeit der Trocknung und ihre Abhängigkeit von der Witterung, die im Verhältnis zum Volumen geringe Heizkraft, die lockere poröse Beschaffenheit nach der Trocknung, die einen längeren Transport des Torfes unmöglich macht.

Der Gang des neuen Verfahrens ist folgender: Der in den Mooren nach den neuesten Methoden gestochene Torf wird in Kippwagen zu der nahe gelegenen Fabrikanlage gebracht. Dort wird er in nassem Zustande in eiserne Zentrifugen getan und durch Ausschleudern zunächst in ungefähr 10 Minuten von dem in ihm enthaltenen freien Wasser befreit. Dann werden Elektroden in die Zentrifugenzylinder eingesetzt, und es wird ein elektrischer Strom durch die Torfmasse geleitet, welcher das gebundene Wasser zur Verdampfung bringt und den Torf vollständig zu einer pulverähnlichen Masse zerlegt, ohne irgend welche wichtigen Eigenschaften oder Bestandteile desselben, vor allem seinen Ölgehalt, zu beeinträchtigen. Der zerfallene Torf wird nunmehr durch einen Walzengang nach der Knetmaschine befördert, wo er zu einer plastischen Masse von kittähnlicher Konsistenz verwandelt wird, um dann auf mechanischem Wege zum Formapparat gebracht zu werden, wo er unter heißem oder kaltem Druck zu Briketts oder andersgeformten Stücken gepreßt wird. Durch den Gebrauch erhitzter Walzen und Platten sowie mechanischer Pressen wird die Trocknung erheblich beschleunigt. Das Charakteristische des patentierten Verfahrens ist die Anwendung des elektrischen Stroms zur Entfernung der gebundenen Feuchtigkeit, die nach Angabe des Erfinders durch andere Mittel nicht erzielt werden könnte.

Für einzelne Teile Großbritanniens kann die Einführung dieser Torfverarbeitung von bedeutendem wirtschaftlichen Nutzen sein. In Irland besteht ungefähr ein Siebentel der Oberfläche aus Torfmoor, denn dort sollen sich 2 830 000 Acre (à 40,5 Ar) Torflager befinden, wovon 1 254 000 Acre in Hochmooren und 1 570 000 Acre in Niederungsmooren von durchschnittlich 25 Fuß Mächtigkeit bestehen. Außerdem gibt es große Torfflächen im schottischen Hochlande und in einigen Teilen Englands, namentlich in Lancashire. Der Erfinder behauptet, daß durch sein Verfahren die Torfmoore sich in Industriezentren verwandeln werden, und daß die Transportfrage für die Torfkohlen-Produktionsgebiete mit nicht größeren Schwierigkeiten als für jedes Kohlenfeld zu lösen ist. Die Einrichtung einer Anlage für die Produktion von täglich 1000 Tons elektrisch gewonnener Torfkohle soll nicht ein Viertel der Summe kosten, die für die Abteufung von Schächten, Aufstellung von Maschinen und die übrigen Einrichtungen einer Steinkohlengrube mit gleicher Produktionskraft erforderlich ist. Die Produktionskosten hängen natürlich in gewissem Maße noch von der Lage der auszubeutenden Torfmoore ab, aber auf jeden Fall kann nach Angabe des Erfinders die Torfkohle

in durchaus marktfähigem Zustande mit sehr großem Nutzen auf den Markt gebracht und in den Gegenden, welche für ihren Gebrauch in Betracht kommen, dennoch zu erheblich niedrigeren Preisen als Steinkohle verkauft werden.

Hierzu sei bemerkt, daß in Deutschland bereits ein Patent Schwerin existiert, das ebenfalls den elektrischen Strom zur Trocknung des Torfes benutzt. Wird elektrischer Strom durch die nasse Torfmasse geleitet, so zieht sich das Wasser nach dem negativen Pol hin. Dementsprechend werden nach diesem Patent Kästen von 10 cm Höhe verwandt, deren aus einer durchlöcherten Metallplatte bestehender Boden als negative Elektrode dient. Der in den Kasten gefüllte Torf wird mit einer Metallplatte, die als positiver Pol den Strom zuführt, zugedeckt. Bei Einwirkung eines Stromes von 3 Volt $\times$ 0,7 Ampère = 2,1 Watt auf 10 qcm während einer Dauer von 4 Stunden gelingt es, einen Wassergehalt im Torf von 90 Proz. bis zu einem solchen von 40 Proz. zu reduzieren.

Von einer praktischen Verwertung des Patentes hat man noch nichts gehört.

Auch scheint trotz aller empfehlenden Versicherungen des englischen Erfinders sein Verfahren doch immerhin noch so umständlich zu sein, daß bei dem derzeitigen Stand der Steinkohlenproduktion an seine Ausführung speziell in England noch nicht zu denken ist. *T.*

Über die physikalische Beschaffenheit nordwestdeutscher Erdöle gibt Dr. J. H. Sachse interessante Aufschlüsse (Chem. Revue 1904. S. 56 und S. 105).

Oberes, schweres Wietzer Rohöl: Farbe bräunlich. Geruch nicht aufdringlich. Spez. Gewicht bei 15° C. = 0,9373. Entflammungspunkt (nach Abel) = 40° C. Entflammungspunkt (in offener Schale bestimmt) = 80° C. Entzündungstemperatur = 110°. Viskosität bei 20° C. (nach Engler) = 58. Asphaltgehalt = 13,85 Proz. Bei der fraktionierten Destillation gehen über: bis 150° = 1,1 Volumprozent, von 150—270° = 13,0 Volumprozent, von 270—300° = 7,9 Volumprozent. Der Destillationsrückstand ist bei — 15° C. noch dickflüssig.

Ölheimer Öl: Farbe grün fluoreszierend, dunkelbraun. Spez. Gewicht bei 15° C. = 0,909. Entflammungspunkt (nach Abel) = 15° C. Entflammungspunkt (in offener Schale bestimmt) = 38° C. Entzündungstemperatur = 70° C. Viskosität bei 20° C. (nach Engler) = 10,3. Asphaltgehalt = 5,75 Proz. Bei der fraktionierten Destillation gingen über: bis 150° C. = 2,5 Volumprozent, von 150—270° C. = 20,0 Volumprozent, von 270—300° C. = 10,9 Volumprozent. Der Rückstand ist bei — 15° C. zähflüssig.

Öl aus Hänigsen: Farbe dunkelbraun, grün fluoreszierend. Spez. Gewicht bei 15° C. = 0,9380. Flammpunkt (in offener Schale bestimmt) = 77° C. Entzündungstemperatur = 105° C. Viskosität bei 20° (nach Engler) = 65. Bei der fraktionierten Destillation gehen über: bis 150° C. = 1,0 Volumprozent, von 150—270° C. = 13,3 Volumprozent, von 270—300° C. = 8,7 Volumprozent. Der Rückstand ist bei — 15° C. zähflüssig.

Bei der Verarbeitung des schweren Wietzer Rohöls auf Vulkanöle werden erhalten: ca. 6 Proz. Petroleum, ca. 14 Proz. Gasöl, ca. 35 Proz. asphaltartige Säureharze, ca. 40 Proz. Vulkanöl, ca. 5 Proz. Verlust, oder bei der Verarbeitung auf helles Schmieröl: ca. 6 Proz. Petroleum, ca. 14 Proz. Gasöl, ca. 10 Proz. asphaltartige Säureharze, ca. 40 Proz. Spindelöl, ca. 25 Proz. Goudron, ca. 5 Proz. Verlust. Das in tieferen Schichten auftretende leichte Wietzer Rohöl ergibt: ca. 3 Proz. Benzin, ca. 20 Proz. Leuchtpetroleum, ca. 5,5 Proz. Gasöl, ca. 49,5 Proz. Paraffinöl, ca. 17 Proz. Goudron, ca. 5 Proz. Gas und Verlust. Der Paraffingehalt des Öles beträgt ca. 3,8 Proz.

Die Ausbeute aus elsässischem Rohöl stellt sich auf ca. 30 Proz. Benzin und Petroleum, ca. 70 Proz. Rückstand. Dagegen ergeben galizische Rohöle bei der Raffination ca. 5 Proz. Benzin, ca. 50 Proz. Petroleum, ca. 5 Proz. Paraffin, ca. 10 Proz. Schmieröl, ca. 10 Proz. Gasöl, ca. 3 Proz. Koks. Das rumänische Öl ist dem galizischen nahe verwandt. Pennsylvanisches Öl liefert bis über 70 Proz. Benzin und Petroleum. Bakuöle geben im Durchschnitt ca. 30 Proz. Benzin und Petroleum, ca. 70 Proz. Rückstand. *Dr. R.*

Vereins- u. Personennachrichten.

Der **IX. Allgemeine deutsche Bergmannstag** fand vom 8.—10. September in den Saarstädten statt und war von etwa 550 Berg- und Hüttenleuten besucht. Von 10 angemeldeten Vorträgen wurden aus Mangel an Zeit nur 4 gehalten, darunter auch derjenige des Landesgeologen Dr. Leppla über die durch die neueren Bohrungen festgestellte Verbreitung des Karbons im Süden des rheinischen Schiefergebirges. (Vergl. S. 406.)

Die nächste Tagung soll im Jahre 1907 in Eisenach stattfinden.

Soeben erschien bei Arthur Felix in Leipzig die erste Hälfte eines lange erwarteten Buches: „Die Erzlagerstätten. Unter Zugrundelegung der von **Alfred Wilhelm Stelzner** hinterlassenen Vorlesungsmanuskripte und Aufzeichnungen bearbeitet von Dr. Alfred Bergeat, Professor der Mineralogie und Geologie an der kgl. preuß. Bergakademie zu Klausthal im Harz. I. Hälfte: Die syngenetischen Lagerstätten.“ (493 S. m. 100 Abbildungen und einer Karte. Pr. 12,50 M.) — Der II. Teil befindet sich unter der Presse. — (Vergl. hierzu „Fortschritte“ I S. XV und S. 8; über Stelzner auch d. Z. 1895 S. 221 und 1897 S. 429.)

Schluß des Heftes: 22. Oktober 1904.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.



Zeitschrift für praktische Geologie.

1904. Dezember.

Neue Zinnerzvorkommen in Transvaal.

Von

Bergassessor **H. Merensky**.

Während das Vorkommen von Zinnerz bisher nur im Swasiland und dem ihm angrenzenden Teile des eigentlichen Transvaals bekannt geworden ist, ist im Mai dieses Jahres inmitten von Transvaal, ungefähr 65 km nordöstlich von Pretoria, ein neues Zinnerzvorkommen entdeckt worden, das eine größere wirtschaftliche Bedeutung zu erlangen verspricht.

Während das Erz im Swasilande an Pegmatitgänge gebunden ist, zeigt das neue „Buschveld-Vorkommen“ ein wesentlich anderes Bild, kann aber doch in seiner Ausbildung den meisten bekannten Zinnerzlagerstätten gleichgestellt werden, insofern als es an Granit und ganz besonders an verquarzte Zonen im Granit gebunden ist.

Eine große Fläche des mittleren Transvaals wird durch einen roten grobkörnigen Granit eingenommen, der äußerst selten Glimmer, dagegen zonenweise Hornblende enthält. Dem Alter nach wird dieser Granit den jüngeren Schichten des Kapsystems zugerechnet. In der Gegend, wo die neuen Erzfunde gemacht worden sind, findet sich eine Nord-Süd verlaufende Störungszone, in deren Bereich ein jüngerer Nachschub von Granitmagma stattgefunden hat.

Die Störungszone ist bisher auf eine Länge von ungefähr 30 km bekannt geworden. Der jüngere Granit ist ebenfalls rot und glimmerarm, unterscheidet sich jedoch von dem älteren dadurch, daß er sehr feinkörnig und kieselsäurereicher ist. Seine Einzelmineralien sind ungefähr nur ein Zehntel so groß wie die des älteren Granits. Der feinkörnige Granit ragt stellenweise in Kuppen von mehreren 100 m Durchmesser aus dem älteren Granit hervor, unter dessen Oberfläche er flach nach allen Seiten einfällt. Zum Teil bedeckt der grobkörnige Granit den feinkörnigen, von dem nur gangartige Apophysen durchgebrochen sind, deren Mächtigkeit zwischen wenigen Zentimetern und mehreren Metern schwankt. Der jüngere Granit ist der Erzbringer. Auf feinen, häufiger nachweisbaren Kontraktionsspalten — Spalten, die sich beim Erkalten und damit verbundenen Zusammenziehen eines glutflüssigen Magmas bilden — sind die erzhaltigen Gase emporgedrungen, um in dem jüngeren Granit selbst, hauptsächlich aber in dem grobkörnigen Granit Spalten und Zonen mit Erz zu imprägnieren.

Ob die direkten Vorkommen in dem feinkörnigen Granit einen Abbau lohnen werden, d. h. ob die feinen Kontraktionsspalten stellenweise zu abbauwürdigen Zonen — Stockwerken — angehäuft sind, muß erst durch umfangreichere Aufschlußarbeiten nachgewiesen werden. Sehr viel wichtiger ist die zweite Art des Zinnerzauftretens, das besonders gut entwickelt auf der Farm Enkeldoorn No. 373 zu sehen ist, umsomehr als auf der Farm bereits mehrere Schürfschächte bis zu Tiefen von 30 Fuß abgeteuft sind. Hier finden sich neben und zwischen den gangartigen Durchbrüchen des jüngeren Granits mehrere parallel laufende Quarzgänge, die aus den 1—2 m mächtigen Verwitterungsmassen des älteren Granits herausragen und zum Teil einige Kilometer weit zu verfolgen sind. Die Gänge streichen ein wenig Nord-Ost (magnetisch) und fallen steil nach Osten ein. Die Hauptgangspalten haben eine schwankende Mächtigkeit von 20—60 cm. Neben ihnen ziehen sich häufig kleinere Spalten entlang. Zu beiden Seiten der Quarzgänge liegen zersetzte und gleichzeitig mit Zinnstein imprägnierte Zonen des grobkörnigen Granits. Das Gesamtbild ist also auch hier das für Zinnerzlagerstätten typische, nämlich kurz zusammengefaßt: In der Gangspalte Quarz, neben den Salbändern erzreiche, dunkler aussehende Greisenzonen, in denen der Feldspat so zerstört ist, daß seine Zwillingsstreifung und seine Umrisse nicht mehr wahrnehmbar sind. Mit der Entfernung vom Gange läßt die Zersetzung nach und der Granit nimmt allmählich sein normales Aussehen an.

Die Ausfüllung der mächtigeren Gangspalten ist insofern eigenartig, als der Quarz nicht dicht ist, sondern in Form größerer Krystalle von beiden Salbändern nach der Gangmitte hineinragt und dabei häufig in der Mittelebene Drusenräume offen läßt. Dieselben Verhältnisse weisen die Gänge von Zinnwald im Erzgebirge auf. Beide Vorkommen liefern den Nachweis, daß diese Zinnerzbildungen in längeren Zeiträumen er-

folgt sein müssen. (Vgl. auch Beck, Lehre von den Erzlagerstätten).

Die Mächtigkeit der zinnhaltigen Zonen, die sich an die Gänge anschließen, ist schwankend. Sie schwillt, beide Seiten zusammengerechnet, bis auf mehr denn 7 m an und dürfte im Durchschnitt auf dem bisher besonders aufgeschlossenen Hauptgange 3 m betragen. Die gleichen Verhältnisse zeigen mehrere Gänge in der Nachbarschaft.

Die Gruppen von parallelen Gängen werden unter einander durch spießwinklig zum Hauptstreichen verlaufende, zersetzte und mit Erz imprägnierte Zonen verbunden. Das Erz ist dunkler Zinnstein — SnO_2 mit ca. 78 Proz. Zinn — der nur selten die typischere Farbe von Kolophonium zeigt. Die selteneren Zinnmineralien scheinen zu fehlen.

Der Zinnstein tritt im allgemeinen in winzigen, mit bloßem Auge nicht wahrnehmbaren Körnchen auf. Neben dieser Art des Auftretens an und in den Mineralien des älteren Granits finden sich häufiger dem Auge leicht erkennbare Schnüre von Erzkrystallen, die bis zur Erbsengröße anwachsen. Solche Erzschnüre finden sich besonders gerne in den kleineren Quarzgängen, die nicht selten derartige Anreicherungen veranlassen, daß größere Gesteinstücke über 20 Proz. Erz enthalten.

Der Hauptgang auf Enkeldoorn dürfte bei einer mittleren Mächtigkeit von 3 m 3 Proz. Zinnstein enthalten. Das Vorkommen ist also selten reich, wenn man bedenkt, daß in Deutschland bei 0,5 Proz. und am Mount Bischoff in Tasmanien bei 1 Proz. Zinnerz mit Vorteil abgebaut wird.

Ein schnelles Aufhören nach der Tiefe, das von vielen Seiten befürchtet wird, ist bei den Vorkommen, die demjenigen von Enkeldoorn entsprechen, nicht zu erwarten; die Gangspalten sind dort in Länge und Breite derart regelmäßig aufgerissen, daß sie auch in größere Tiefen niedersetzen müssen. Ferner kann es sich nicht um Anreicherungen an der Tagesoberfläche handeln, da es bei Zinnerzlagerstätten bekanntlich keine sekundären Teufenunterschiede gibt.

Besonders reiche Erzanbrüche fand Verfasser auch in einem Schurfschachte, der im Kontakt zwischen dem fein- und grobkörnigen Granit stand. Den Vorkommen dieser Art sollte man auf Farmen, auf denen größere Kuppen des jüngeren Granits anstehen, ohne daß ausgeprägte und leicht zu verfolgende Gänge vorhanden sind, mehr Aufmerksamkeit schenken, als den kleinen Quarzrissen in den Scheitelregionen der jüngeren Granitkuppen. Zweifellos hat die Exhalation von zinnhaltigen Gasen ihren Lauf besonders gerne in den grobkörnigen, weniger dichten Granit hinein genommen und daher hier mehr zur Bildung von Zinnstein Veranlassnng gegeben, als in dem dichten jüngeren Granit.

An Begleitmineralien waren nur Kupferkies und Hämatit nachweisbar. Ersterer findet sich nicht allgemein verbreitet, sondern nur in besonderen Teilen der zersetzten Granitzonen. Hämatit — sonst auf Zinnerzlagerstätten selten — findet sich häufiger. Zum Teil tritt er in schönen tafeligen Krystallen auf, die gerne Drusenräume, besonders die erwähnten, in der Mitte der mächtigeren Quarzspalten offen gebliebenen, ausfüllen. Die Bildung des Hämatits scheint daher in die letzte Phase der Erzimprägnation zu fallen.

Die charakteristischen Begleitmineralien des Zinnsteins, Flußspat, Topas, Fluor-Apatit und Turmalin, Wolframit und Scheelit, scheinen zu fehlen, dagegen war Molybdänglanz an einem Greisenstück nachweisbar, das einige Kilometer nördlich Enkeldoorn gefunden worden war.

Der Abbau von den mehr gangförmigen Vorkommen wird sich sehr einfach gestalten, und vor allem wird die Ausrichtung der reicheren Erzzonen leicht sein, ohne daß kostspielige Arbeiten in unproduktivem Gestein notwendig sein werden. Man braucht in erster Linie nur die Gänge und ihre Nebenzonen zu verfolgen. Dabei werden etwaige Erzweitungen (Stockwerke) nicht übersehen werden, und außerdem wird man die oben erwähnten spießwinklig kreuzenden Imprägnationszonen treffen und sie ebenfalls verfolgen können.

Die Konzentration und Reduktion des Erzes werden an Ort und Stelle möglich sein, weil genügend Wassser in der Nähe vorhanden und sich Kohlenvorkommen nicht zu weit entfernt finden.

Das probeweis ausgeschmolzene, nicht weiter raffinierte Rohzinn ist nach einer von Herrn W. Bettel in Johannesburg ausgeführten Analyse arm an Verunreinigungen, wie dies schon das spärliche Auftreten von fremden Erzen auf der Lagerstätte vermuten läßt.

Die Analyse hat folgende Werte ergeben:

Zinn	97,65 Proz.
Blei	0,13 -
Arsenik	0,16 -
Antimon	0,07 -
Kupfer	0,04 -
Eisen	1,92 -
	99,97 Proz.

Auf Grund vorstehender Ausführungen dürfte das Vorkommen von Enkeldoorn und das auf einigen Nachbarfarmen allein schon eine wirtschaftliche Bedeutung erlangen.

Diesen Vorkommen dürften sich vermutlich

aus dem Bereiche des Buschveld-Granits noch andere zugesellen, da einmal noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist, ob die beschriebene Eruptionszone des jüngeren zinnbringenden Granits nicht über die angegebene Ausdehnung von 30 Kilometer weiter geht, und da ferner anzunehmen ist, daß sich der feinkörnige Granit auch auf Bruchzonen finden wird, die der beschriebenen parallel laufen.

Tatsächlich hatte Verfasser Gelegenheit, reich mit Zinnstein imprägnierte Stücke von zersetzem roten Granit zu sehen, die aus dem Lydenburg-Distrikt, nordöstlich von den bisherigen Fundorten, stammen sollen. Die Probestücke glichen ganz denen von Enkeldoorn und waren von diesen nur dadurch zu unterscheiden, daß sie auch etwas Arsenkies enthielten.

Die Gipslager in den Gouvernements Livland und Pleskau.

Von
Dr. Gustav Sodoffsky.

I.

Bevor mein eigentliches Thema zur Erörterung gelangt, sei es mir gestattet auf das Vorkommen und die Fundstellen des Gipses in Rußland in Kürze einzugehen.

Der Gips kommt in Rußland häufig im devonischen System (in den baltischen Gouvernements und im Pleskau(Pskow)schen Gouvernement), im permischen und Trias (in den Gouvernements Archangelsk, Wologda, Nishnij Nowgorod, Kasan, Orenburg und Perm), schließlich im tertiären System (in den Gouvernements Podolien und Bessarabien) vor.

Die Hauptfundstellen des Gipses sind in Rußland ungefähr folgende:

Im Gouvernement Archangelsk an der Mündung des Flusses Pinega in die nördliche Dwina (hier kommt der Gips in großen Quantitäten vor); im Gouvernement Livland (s. weiterhin); im Gouvernement Kurland in der Nähe von Schlampen, Ekkendorf, Tuckum, Rauden, Senten, Weggen, Eckhof, Goldingen, Appriken, Kalnezeem, im Bauskeschen Kreise an der Aa in der Nähe von Schönberg, bei Baldohn, bei Dünhof. (Die bedeutenden Dünhofschen, an der Düna belegenen Gipsbrüche kommen außer den Stopiushofschen und Pawasserschen für die Lieferung nach St. Petersburg etc. über Riga in erster Linie in Betracht); im Pleskau(Pskow)schen Gouvernement (cf. weiterhin); im Wilnaer Gouvernement; im Poneweschschen Kreise des Gouvernements Kowno; im Gouvernement Bessarabien am rechten Ufer des Dnjester, in der Nähe von Wardaschewo; im Gouvernement Jekaterinoslaw am Fluß Bachmut (diese Gipsbrüche sind bedeutend) und beim Dorf Pokrowskoje; im Gouvernement Cherson in der Nähe von Odessa; im Gouvernement Moskau; im Gouvernement Tambow; im Taurischen Gouvernement unweit Feodosias; im Charkowschen Gouvernement beim Dorfe Protopopowo; im Gouvernement Poltawa bei den Dörfern Tischki und Starowerowka; im Gouvernement Nishnij Nowgorod beim Dorfe Parlowo an der Oka; in den Dörfern Basarnikowo, Klin und Shaisk, am Flusse Kudno, Oserk am Bache Wadag des Nishnenowgoroder und Arsamassker Kreises, beim Dorfe Burnakowo, im Kreise Knjaginsk; im Gouvernement Kasan am rechten Ufer der Wolga gegenüber Kasan; im Kreise Tetjuschsk bei Sjukeewo, im Tschistopoler Kreise am Flusse Scheschma; im Don-Gebiet; im Gouvernement Samara; im Gouvernement Simbirsk am Ufer der Wolga, beim Dorfe Podgorni; im Gouvernement Wjatka; im Permschen Gouvernement am Flusse Ireni bei Kungura; im Gouvernement Podolien; im Gebiet von Transkaukasien; im Turkestan-Gebiet u. s. w.

II.

In Livland kommt gewöhnlich durch Bitumen hell- bis dunkelbläulich-grau gefärbter Spatgips, durchsetzt von dünnen Lagen Fasergips, vor, welches Gemenge, da es in stärkeren Bänken auftritt, hier Bankgips genannt wird. Der Bruch zeigt entweder eine gelbliche bis braune oder dunkelgraue bis schwarze oder schließlich eine gelbliche bis weißliche Farbe. Erstere Färbungen charakterisieren besonders den härteren, festeren Gips der unteren, letztere den weicheren, lockeren Gips der oberen Schicht.

Ferner kommt, wenn auch in geringeren Mengen, weißer, rötlich-gelber bis roter und bläulich-grauer bis schwärzlich-grauer Fasergips vor. Schließlich wird in Pawasser in geringer Menge auch noch weißer Spatgips, dort Patentgips genannt, gefunden.

Gipslager kommen in Livland bei Adsel, Palzmar, Treppenhof, im oberen Aagebiet, sowie bei Schöneck, Allasch, Pullandorf, Stubbensee, Kengeragge, Schlockhof, Kemmern und in Pawasser vor. Die zentrale Gipsregion erstreckt sich von Stubbensee und Riga, das sich z. T. über tief liegenden Gipslagern befindet, über Stopiushof, Kengeragge, Dahlen und Kirchholm in südlicher Richtung nach Kurland[1]). Als Hauptzentren des Vorkommens des Gipses in Livland dürften aber wohl in erster Linie das Rigaer Stadtgut Stopiushof und das an der kurländischen Aa belegene Pawasser in Betracht kommen.

Im allgemeinen kann man sagen, daß Gipslager in Livland unter feuchten wiesigen Gründen in der Nähe von Sümpfen oder Mooren auftreten.

[1]) Ein Zusammenhang der Gipslager ist aber nicht anzunehmen.

Gewöhnlich liegt der Gips in Stopiushof ungefähr 5—12 Fuß tief, jedoch tritt er auf Anhöhen stellenweise in einer Tiefe von nur einigen Fuß auf. Gipslager letzterer Art haben aber den Nachteil, daß der Gips in ihnen häufig nur sporadisch und in nicht bedeutenden Quantitäten vorkommt. Wenn Gipslager an der Oberfläche bedeutende kegelförmige Auswüchse aufweisen, so sind solche Lager an den betreffenden Stellen ganz dünn oder wenigstens ungleich dünner als Lager, welchen Auswüchse erwähnter Art fehlen. Die Stärke der Gipsschichten (Bankgips) variiert in Livland gewöhnlich zwischen 3 und 5 Fuß. Es kommen aber auch bisweilen Stellen vor, wo die Mächtigkeit bis 7, ja auch noch mehr Fuß beträgt. Bei den livländischen Gipslagern kann man in Bezug auf die Härte des Gesteines gewöhnlich zwei Lagen unterscheiden. Die obere Qualität ist nämlich weicher, die untere härter. Man kann auch sagen, daß Bankgipsschichten im allgemeinen desto härter sind, je tiefer sie liegen.

Die Gipsbrüche von Massaureesch in Stopiushof zeigen ungefähr folgende Profile: Unter einer ca. 1 1/2 Fuß starken Schicht schwarzer Erde folgt eine einige Fuß starke Lage gelben, groben Sandes, sodann roter und blauer Lehm, darauf eine an der Oberfläche oft mehr oder weniger Auswüchse zeigende Bankgipsschicht weicherer Qualität. Es folgt dann eine ungefähr 1 1/4 Fuß starke Ton- und Mergelgipsschicht und unter derselben eine 3, manchmal 5 und mehr Fuß starke Schicht harten Bankgipses. Unter, manchmal auch über der härteren Bankgipsschicht, zuweilen den Gips in horizontalen, mehr oder weniger starken Schichten oder in ganz dünnen Lagen durchsetzend, kommen Kalksteine vor. Zwischen dem Ton- und Mergelgips oder auf der härteren Bankgipsschicht, zuweilen dieselbe in dünnen Lagen durchwechselnd, finden sich dann noch stellenweise Schichten von gewöhnlich ca. 2 Zoll starkem, weißem Fasergips; jedoch kommt dieser gewöhnlich etwa bloß von 2—3 Zoll Stärke vor. Häufig findet man auch den gewöhnlichen Bankgips mit dünnen Streifen Fasergips durchwachsen.

Der Gipsbruch in Pawasser zeigt im Vergleich zu anderen livländischen Gipsbrüchen ein anderes Bild. In seinem Profil spielen unter einer nicht starken Schicht schwarzer Erde und einer bedeutend stärkeren Schicht Sand mächtige Ton- und Mergelschichten, durchwechselt von Kalksteinschichten, die Hauptrolle. Unter der oberen Mergelschicht, selten in den mittleren Partien des Profils, am meisten unter den manchmal zwei bis drei Faden tief gelegenen Kalksteinschichten, kommt der Bankgips vor und über ihm findet sich noch eine etwa 2 1/2 Zoll starke Schicht von Spatgips oder Marienglas (Patentgips). Die Ton- und Mergelschichten werden dabei häufig von rötlich-gelben Fasergipsschichten durchwechselt, der hier häufiger als in anderen Gipsbrüchen vorzukommen scheint. Auch die Kalksteine dieses Gipsbruches fallen häufig ins Rötlich-Gelbe. In den Brüchen von Stopiushof kommt Fasergips weiß und bisweilen ins Bläulich-Graue bis Schwärzlich-Graue nüancierend vor. Die Kalksteine sind in Stopiushof gewöhnlich bläulichgrau.

Auch Mergel- und Tongips, der mit dem Kalkstein Ähnlichkeit hat, kommt hier, wie in anderen Gipsbrüchen Livlands, vor.

Der Patentgips, der nur in Pawasser anzutreffen ist und den andern livländischen Gipsbrüchen fehlt, ist nicht ganz weiß, sondern fällt teilweise ins Rötliche oder Rötlich-Gelbe.

Der Gipsbruch in Pullandorf bei Allasch ist auf einer Anhöhe und so trocken gelegen, daß derselbe gewöhnlich ohne Benutzung von Pumpen exploitiert werden kann. Das Profil dieses Gipsbruches ist etwa folgendes:

Unter einer ca. 1 Fuß starken Ackerkrume lagern 3 Fuß starker roter Lehm, dann 3 Fuß starker roter lehmhaltiger Sand, sodann eine ca. 4 Zoll starke gelblich-weiße Tonschicht, darauf ins Graublaue fallender, weißer Fasergips, worauf wiederum Ton, und zwar von 2 Zoll Stärke, auftritt. Den darunter befindlichen, ca. 2 1/2 Fuß starken blauen Lehm durchwechseln ins Rötliche fallende Tonschichten, welchen eine Mergelschicht von 1 Fuß Stärke folgt, worauf 1 1/3 Fuß mit Kalksteinen durchwechselter Fasergips auftritt. Dann folgt eine 4 Fuß starke Schicht von rötlichem groben Sande, der von weißlichgelbem Ton durchwechselt ist. In dieser Schicht findet sich stellenweise ca. 1 1/2 Fuß starker rötlicher Fasergips, worauf ca. 2 1/2 Fuß bläulicher Lehm folgen. Darunter lagert eine ca. 4 Fuß starke Bankgipsschicht, sodann tritt Mergel von 2 Zoll Dicke auf, worauf Mergel- oder Tongips und Kalksteine folgen.

Die Farbe der oberen weicheren Bankgipsschichten spielt vom Graubläulichen und Braunschwärzlichen ins Weißliche, während die unteren, festeren Teile des Bankgipses ins Graue oder Bläuliche, oder ins Braune oder Schwarze fallen. Die Farbe des Fasergipses fällt ebenfalls ins Graubläuliche, selten ins Rötliche, und auch bei den Kalksteinen bilden die graubläulichen Nüancen die Regel.

In Stubbensee fanden sich vor Jahren unter einer dünnen Schicht von Sand und rotem Lehm, häufig wechsellagernd mit mürbem Kalkstein, sogenannte Gipsnester, die Faser- und Bankgips enthielten. Diese Gipsnester, die nur geringe Ausbeute gewährten, waren über ein Areal von 30—35 Lofstellen zerstreut, während sich ein größeres Nest in einer Entfernung von $1^1/_2$ Werst in südlicher Richtung von jenem Areal in einem Hügel vorfindet. Alle diese Nester sind bis zum Grundwasser exploitiert, doch ist man in einer Tiefe von 18 Fuß bei Bohrungen unter Lehm, Mergel, Kalkstein etc. wieder auf Gips gestoßen.

Das Profil des Bruches in Schlockhof zeigt unter Moorboden: Mergel, blauen Lehm, Kalkstein und Dolomit, worauf dann in einer Tiefe von 8—10 Fuß zuerst weißer Fasergips und darunter grauer Bankgips auftritt.

Die devonischen Bildungen, auf welchen Kemmern ruht, werden nur von einer wenige Fuß starken Schicht quartären Materials (Moor, Sand, Kies, Ton etc.) überlagert. Es folgen dann Schichten von Mergel, Bankgips, Kalkstein und Dolomit. Die vorhandenen Bankgipslager und -nester ruhen in einer Tiefe von ca. 10 Fuß unter einer zähen Tonablagerung, von letzterer nur durch eine ca. 6 Zoll starke kalkige Sandschicht getrennt.

Tiefer kommen in den livländischen Gipsbrüchen auch noch gewöhnlich Kalksteinmassen etc. sowie Gipsschichten vor, doch werden letztere meist nicht abgebaut, da die zur Gewinnung derselben erforderliche Beseitigung des Grundwassers, die gewöhnlich durch Dampfpumpen bewirkt werden muß, und der Abraum der erwähnten, über dem Gips befindlichen Mineralien zu kostspielig sind.

Gips wird in Livland durch Tagebau in offenen Gruben und zwar in der Regel bei Anwendung von Dampf-, Handpumpen und Schöpfvorrichtungen gewonnen.

III.

In den Gipsbrüchen des Pskowschen Gouvernements[2]) ist der am meisten vorkommende Gips von körniger Art und gelblicher bis bräunlicher Farbe. Häufig kommen in diesem Gips dünne Kalksteinschichten sowie ferner auch Lehmbeimengungen vor. Im allgemeinen dürfte der Gips in diesen Brüchen tiefer gelegen sein als etwa in den livländischen. Die Schichten des körnigen Gipses, deren es gewöhnlich drei gibt, sind meist ca. 2 Fuß und 4 Zoll stark. Fasergips, der meist von weißer Farbe ist, kommt in einer Stärke bis 3,5 Zoll vor.

Beim Dorf Dubniki finden wir etwa folgendes Profil der Gipsgruben: Kieseliger dunkelrot-brauner Lehm 1 Faden; — Kalkstein ca. 1 Faden; — blaugrüner Lehm 2 Fuß, 4 Zoll; — körniger Gips in Schichten, z. T. von dünnen Kalksteinschichten durchzogen, 2—4,5 Fuß; — grünlich-blauer Lehm, durchzogen von dünnen, unregelmäßigen Schichten von Fasergips, 2 Fuß, 4 Zoll; — körniger Gips in Schichten 2 Fuß, 4 Zoll; — grünlichblauer Lehm, durchzogen von Schichten weißen Fasergipses, 1 Fuß, 2 Zoll. Dann soll tiefer wieder Gips kommen, dessen Art aber wissenschaftlich noch nicht bestimmt ist.

Die anderen Gipsgruben von Dubniki zeigen etwa folgende Profile: Erde und rötlich-braune Kalkkiesel enthaltender Lehm ca. 1,5 Faden; — grünlich-blauer Lehm mit Schichten weißen Fasergipses 1 Fuß, 2 Zoll; — körniger Gips in Schichten 3 Fuß, 6 Zoll; — grünlich-blauer Lehm, durchzogen von Schichten weißen Fasergipses, darauf wieder körniger geschichteter Gips. In der ersten Schicht körnigen Gipses fand sich etwas durchsichtiger, krystallinischer Gips, Kalksteinschichten wurden nicht gefunden.

Die Gipsgruben von Drosdowo unweit von Isborsk haben ungefähr folgende Profile aufzuweisen: Torf 4 Fuß, 8 Zoll; — Sand, in den unteren Teilen wasserhaltig 3 Fuß, 5 Zoll; — Kalkstein 4 Fuß, 8 Zoll; — weißlicher Lehm 3,5 Zoll; — körniger geschichteter Gips 2 Fuß, 4 Zoll; — grünlich-blauer Lehm 5,25 Zoll; — weißer Fasergips 3,5 Zoll; — körniger geschichteter Gips 1 Fuß, 9 Zoll; — weißer Fasergips 1,75 Zoll; — körniger geschichteter Gips 1 Fuß, 2 Zoll; — grünlichblauer Lehm.

In manchen Gruben findet sich unter dem Torf kieseliger blauer Lehm. Im Torf finden sich bisweilen lockere Mengen von Mergel, die grau in feuchtem, weiß in trockenem Zustande sind.

In den östlichsten Gruben Pleskaus erweist sich in den Profilen zunächst eine dünne Schicht von Erde und Lehm ca. 2 Zoll, dann gelblicher geschichteter Kalkstein 2 Fuß, 4 Zoll; — weißlicher Kalkstein in dünnen Schichten 2 Fuß, 4 Zoll; — grünlich-blauer Lehm 1 Fuß, 2 Zoll; — Kalkstein 1 Fuß, 4 Zoll; — zäher weißlicher mergeliger Lehm 8 Zoll; — grauer körniger Gips, z. T. von Kalksteinschichten durchzogen, ca. 2 Fuß, 4 Zoll; — Mergel 4 Zoll; — weißer Fasergips 2 Zoll; — grünblauer Lehm 2 Zoll; — körniger Gips ca. 2 Fuß, 4 Zoll; grünlichblauer Lehm und Fasergips 1 Fuß, 10 Zoll; — körniger Gips; — Kalkstein.

---

[2]) Vergl. auch Glinka: „Gipslager im Pskowschen Kreise", Pskow 1901 (Russisch). Beiläufig sei bemerkt, daß sich im Museum der Stadt Pskow photographische Aufnahmen von Gipsbrüchen des Pleskauer Gouvernements vorfinden.

Die Profile der übrigen Pskowschen Gipsbrüche sind von der Art derjenigen von Dubniki.

Auch im Pleskauer Gouvernement wird der Gips in offenen Gruben bei Anwendung von Dampf- und Handpumpen etc. gewonnen.

Referate.

Manganerzindustrie Brasiliens. (Nach „Gornosavodsky Listok“, 1903, No. 28 u. 29.)

Das Vorhandensein von Manganerz in Brasilien ist seit langer Zeit bekannt — vergl. „Fortschritt“ I. S. 277 — jedoch bisher nur in wenigen, ungenügend untersuchten Lagerstätten. Im Verlaufe der letzten 10 Jahre sind gut geleitete Untersuchungen ausgeführt worden, welche zur Entdeckung von vielen neuen und außerordentlich reichen Lagerstätten geführt haben, wodurch Brasilien als Manganerz-Lieferant für den Weltmarkt an die erste Stelle gerückt ist. Der größte Teil dieser Lagerstätten befindet sich in der Provinz Minas Geraes, welche besonders reich ist an Erzlagerstätten; die hauptsächlichsten von ihnen sind: Miquel Burnier, Lafayette, Ouro Preto und Quelliz. Bedeutende Lagerstätten befinden sich noch in der Provinz Matto Grosso unweit Corumbà und Bahia unweit Nazaret; in der Provinz Paranà wurde Manganerz in der Umgebung von St. Katarinen gefunden.

Die geologischen Formationen, in denen das Manganerz der brasilianischen Lagerstätten auftritt, gehören nach Bestimmung des Geologen Orville Derby (vergl. d. Z. 1903. S. 113) in St. Paulo zum Kambrium und Unter-Silur. Die erzführenden Gebirgsarten stellen zwei verschiedene Kombinationen von Bildungen dar. In Lafayette und Quelliz in der Provinz Minas Geraes und in Nazaret in der Provinz Bahia bestehen sie hauptsächlich aus Gneis, der öfters Granitstruktur annimmt; diese Gebirgsart nennt man Mangangneis. In den anderen Gegenden bestehen diese Gesteine aus Quarzit, Glimmerschiefer und Kalkstein. Sie werden durch den Namen Manganschiefer oder Itakolumit[1]) gekennzeichnet, dessen typisches Vorkommen Ouro Preto ist. Zusammen mit Manganerz begegnet man hier mächtigen Lagerstätten von eisenhaltigen Glimmerschiefer-Itabirit und eisenhaltigem Sand, welche in der Gesamtheit die größte Erzlagerstätte Brasiliens bilden.

[1]) Itakolumit, geschichtetes Quarzgestein, welches Glimmer enthält oder sogen. biegsamer Schiefer, erscheint als diamantführendes Muttergestein von Brasilien.

Die Schichtenfolge ist hier folgende: Glimmerschiefer — weißer Kalkstein — Eisen und manganhaltiger Ton — Manganerz — eisenhaltiger Glimmerschiefer — eisenhaltiger Sand — grauer Kalkstein — Glimmerschiefer.

Die Schichten fallen vollständig vertikal ein; ihre Erstreckung nach der Teufe ist noch nicht bestimmt; bis jetzt hat man eine Tiefe von 120 m erreicht.

Die Glimmerschiefer bilden Flöze von geringer Mächtigkeit, aber alle anderen Schichten weisen eine Gesamtmächtigkeit von 80 bis 100 m auf, wovon dem Manganerzflöz 2—3 m zukommen. Das Erz ist ziemlich reich und enthält im Mittel 48—56 Proz. Mangan, z. T. in Gestalt von schwarzem Glaskopf oder Psilomelan.

Die Lagerstätte von Corumbà, woselbst Gneis und Schiefer auftreten, ist vollkommen horizontal gelagert. Die Schichtenfolge ist hier: Gneis — Glimmerschiefer — Itakolumit — Eisenerz — Manganerz — Glimmerschiefer — Kalkstein.

Manganerz lagert hier als ein Flöz von 1,5 m Mächtigkeit, das Eisenerz dagegen ist bis 100 m mächtig.

Die Lagerstätten von Lafayette und Quelliz zeigen z. T. eine vertikale Schichtung und bestehen aus Gneis, Eisen- und Manganerz mit einem Zwischenmittel von Kaolin. Die Mächtigkeit derselben ist nicht konstant und variiert von einigen Metern bis 30 m. Das Manganerz ist sehr hart und ist von Schichten durchzogen, in denen nierenartige Einschlüsse von Manganit und Pyrolusit vorkommen.

In Nazaret, der Provinz Bahia, erscheint das Erz als stockartiges Gebilde von Psilomelan, das in krystallinischen Schiefern oder verwittertem Gneise auftritt.

Von den bekannten Manganerzvorkommen in Brasilien erfolgt eine mehr oder weniger bedeutende Erzgewinnung bis jetzt nur in Miquel Burnier, Corumbà, Lafeyette und Nazaret.

Der Abbau in Miquel Burnier begann im Jahre 1893. Der höchste Punkt der Lagerstätte befindet sich 130 m über dem Niveau der Eisenbahnlinie. In der ersten Zeit erfolgte die Gewinnung ausschließlich durch Tagebau, später auch durch Stollenbetrieb.

Das Erz von Miquel Burnier ist besonders reich und rein, was aus den zwei angeführten Analysen zu ersehen ist:

Kieselsäure	1,27	0,70
Manganoxyd	79,40	81,24
Manganoxydul	6,23	6,71
Eisenoxyd	4,03	1,34
Bariumoxyd	1,90	1,00
Tonerde	1,45	1,93
Kalk	Spuren	Spuren
Magnesium	0,05	0,25
Nickeloxyd	0	0,30
Zinkoxyd	0	0,15
Phosphorsäure	0,048	Spuren
Schwefelsäure	0,065	0,04
Arsensäure	0,034	Spuren
Kohlensäure	0	Spuren
Alkalien	0,55	0
Wasser	4,74	6,20
	99,767	99,86
Mangan	55,07	56,56
Phosphor	0,021	Spuren.

In Corumbà befinden sich die Bergwerke auf den Bergen Urucum und Morro Grande, 25—30 km von der Stadt entfernt und ca. 350 m über der Talsole des Flusses Paraguai. Das Erz lagert hier in horizontalen Flözen.

Die Lagerstätte von Nazaret zeichnet sich im Vergleich zu den anderen durch bessere Lage in Bezug auf Kommunikationswege aus, da sie in nur 0,5 km Entfernung von der nächsten Eisenbahnlinie liegt; das Erz gelangt nach der 24 km entfernt liegenden Stadt Nazaret zur Umladung in Kähne und zum Weitertransport nach dem Exporthafen Itoporik.

Das Erz hat folgende Bestandteile: 48,04 Mn, 4,20 Fe, 6,20 SiO_2, 0,035 P, 1,73 H_2O.

Der Erzexport von Brasilien ist in den letzten Jahren außerordentlich schnell gewachsen. In der Reihe der Weltlieferanten von Manganerz nimmt Brasilien z. Z. vermutlich die zweite Stelle ein und wird vielleicht bald die erste einnehmen, die bis jetzt noch Rußland mit großem Quantitätsübergewicht einnimmt.

Zur Charakteristik der Lage des Weltexporthandels mit Manganerzen diene die beigefügte Tabelle, welche nach veröffentlichtem statistischen Material aufgestellt ist.

Außer den in der Tabelle erwähnten Ländern erfolgt eine Manganerzgewinnung noch in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, Deutschland, England, Belgien und Österreich-Ungarn, aber nur in geringen Quantitäten, welche nur zur teilweisen Deckung des Inlandsbedarfes dienen und nicht auf den Weltmarkt gelangen.

Die auf dem Weltmarkt befindlichen Manganerze werden eingeteilt in solche 1.

Welt-Manganerz-Export von 1890 bis 1900.

(In metrischen Tonnen). Vergl. S. 373.

Jahr	Rußland		Spanien und Portugal	Brasilien	Britisch-Indien		Türkei	Chile	Frankreich	Kuba	Griechenland	Panama	Japan	Java	Summa
	Kaukasus	Süd			Madras	Bombay									
1890	135 492	—	9 716	—	—	—	—	47 986	15 731	21 810	—	—	—	—	415 883
1891	184 040	—	6 883	—	—	—	—	34 462	15 117	21 987	—	—	3 178	—	323 614
1892	129 835	—	10 649	—	—	—	—	39 871	31 894	18 751	—	—	4 948	—	424 746
1893	123 228	—	1 437	—	—	—	—	36 162	37 416	10 410	—	—	13 945	—	388 804
1894	154 832	—	423	1 430	11 400	—	—	47 238	32 329	—	—	—	17 160	—	403 307
1895	171 608	—	10 001	5 570	15 816	—	—	23 698	30 385	1 394	—	—	16 052	—	320 000
1896	193 641	—	90 546	14 710	52 758	—	—	25 740	30 797	—	—	18 215	20 785	3000	450 000
1897	201 612	52 680	90 008	14 370	73 680	—	—	23 150	36 624	—	11 710	—	14 524	5200	610 000
1898	277 853	—	101 000	27 110	100 000	—	—	20 522	31 396	950	14 098	8 595	9 905	—	700 000
1899	348 163	28 283	141 380	62 178	77 348	—	38 305	36 996	29 570	15 326	15 300	11 077	6 370	910	810 027
1900	410 547	17 313	132 602	127 343	90 445	10 800	34 362	35 522	21 457	13 695	13 314	8 924	6 443	2298	912 066

und 2. Sorte. Zu den ersten gehören die Erze mit einem geringen Gehalt an Schwefel, Arsen und hauptsächlich Phosphor; zu dieser Sorte gehören die Erze von Chile, Frankreich, Türkei, Kuba, Japan, Java, Panama und der größte Teil der brasilianischen. Von der Gesamtquantität der weltlichen Manganerzerzeugung bilden diejenigen erster Sorte 25 Proz.; die übrigen 75 Proz. entfallen auf die zweite Sorte, zu denen Erze von Rußland, Indien und ein Teil brasilianische (Lafayette) gerechnet werden.

In Bezug auf das Erz erster Sorte nimmt Brasilien vermutlich bereits die erste Stelle im Weltmarkt ein. Als Konkurrent kann nur Chile auftreten, aber erst nach dem Durchgraben des Panamakanals, welcher ihm einen billigen Weg nach dem metallurgischen Gebiete Nord-Amerikas eröffnen wird.

Was das Erz zweiter Sorte anlangt, so wird Brasilien wie mit Rußland, so auch mit Indien zu rechnen haben.

Brasilien selbst, das über einigermaßen bedeutende Lagerstätten von mineralischem Brennmaterial nicht verfügt, wird kaum Mittel finden zum Manganexport in Gestalt von Ferromangan oder Spiegeleisen u. s. w., obwohl man dort bereits über elektrometallurgische Herstellung von reichen Manganlegierungen nachzudenken beginnt und dabei die zahlreichen Wasserfälle benutzen will. Ein anderer Weg zur Erzielung von Manganlegierungen, der nach Meinung einiger Spezialisten noch ökonomischer ist, wäre die Verwendung des Aluminium-Termitverfahrens, das durch die Arbeiten von **Goldschmidt** sich bereits zu einem Industriezweig entwickelt hat. *W. Friz.*

Literatur.

39. Gad, E.: Tiefbohrtechnisches Wörterbuch. Erster Teil: Deutsch-Englisch-Französisch. Wien XVIII, 2; H. Urban. 242 S. Pr. geb. 6 M.

Oberstleutnant a. D. E. Gad in Darmstadt ist langjähriger und sehr eifriger Referent für das Organ des Internationalen Verbandes der Tiefbohrtechniker in Wien und außerdem Mitarbeiter für das große **Tecklenburg**sche Sammelwerk für das Tiefbohrwesen. Er hat also Fachkenntnisse, welche ihn im Verein mit seinen Sprachkenntnissen und seinem Sammelfleiß zur Abfassung eines derartigen Wörterbuches mehr als jeden anderen befähigten. Das moderne Tiefbohrwesen nimmt immer mehr einen internationalen Charakter an; sein Werk wird also allgemein willkommen sein, verdient lebhafte Unterstützung und kann wesentlich zur Förderung der deutschen Tiefbohrtechnik beitragen. Mögen der zweite und der dritte Teil bald folgen! *M. K.*

40. J. H. van t'Hoff und Mitarbeiter: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXII (mit W. Meyerhoffer): Die obere Existenzgrenze von Schönit, Magnesiumsulfathepta- und -hexahydrat, Astrakanit, Leonit und Kainit bei Anwesenheit von Steinsalz. Sitzungsber. d. Königl. Preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1903. S. 678—684. XXXIII (mit F. Farup): Das Auftreten der Kalksalze Anhydrit, Glauberit, Syngenit und Polyhalit bei 25°. Ebenda S. 1000—1010. XXXIV (mit U. Grassi und R. B. Denison): Die Maximaltension der konstanten Lösungen bei 83°. Ebenda 1904. S. 518—521. XXXV (mit H. Sachs und O. Biach): Die Zusammensetzung der konstanten Lösungen bei 83°. Ebenda 1904. S. 576—586. XXXVI (mit W. Meyerhoffer): Die Mineralkombinationen (Paragenesen) von 25° bis 83°. Ebenda 1904. S. 659—670.

Die Untersuchungen schließen sich an die zuletzt in dieser Zeitschrift 1903. S. 358—359 beschriebenen an.

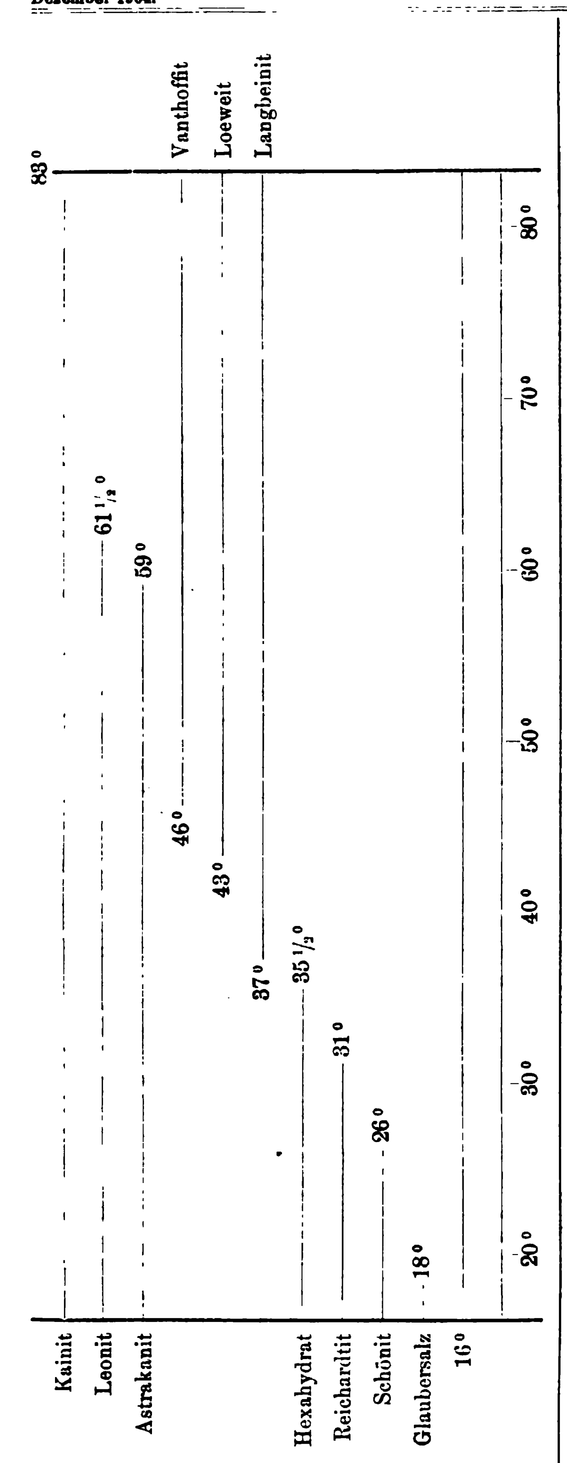
Wesentlich zwei Merkmale erlauben, über die Temperatur, welche bei der Salzlagerbildung geherrscht hat, Schlüsse zu ziehen, und zwar das Vorhandensein von bestimmten Mineralien und das von bestimmten Mineralkombinationen.

Die unteren Temperaturgrenzen des Auftretens der einzelnen Mineralien (vornehmlich der Chloride und Sulfate des Natriums, Kaliums und Magnesiums) sind früher untersucht worden. Dabei wurde festgestellt, daß die untere Bildungsgrenze der drei bei 25° noch nicht auftretenden Mineralien Langbeinit, Loeweit und Vanthoffit bei bez. 37°, 43° und 46° liegt (vgl. diese Zeitschr. 1902. S. 339, 1903. S. 359). Bei der nunmehr erfolgten Bestimmung der oberen Temperaturgrenzen wurde nur das Intervall zwischen 25° und 83° berücksichtigt. Andeutungen für höhere Temperaturen wie 83° lagen bisher nicht vor.

Es wurden folgende obere Existenzgrenzen festgestellt:

Mineral	mit Na Cl	ohne Na Cl
Glaubersalz $SO_4Na_2 . 10H_2O$	18°	32½°
Schönit $(SO_4)_2MgK_2 . 6H_2O$	26	47½
Reichardtit $SO_4Mg . 7H_2O$	31	48
Hexahydrat $SO_4Mg . 6H_2O$	35½	67½
Astrakanit $(SO_4)_2MgNa_2 . 4H_2O$	59	71
Leonit $(SO_4)_2MgK_2 . 4H_2O$	61½	89
Kainit $SO_4Mg . KCl . 3H_2O$	83	85

Die graphische Darstellung der oberen und unteren Existenzgrenzen gibt nebenstehendes Bild:



Das Vorkommen der einzelnen Mineralien in den Salzlagern könne man darnach als ein „geologisches Thermometer“ benutzen.

Anschließend an diese Untersuchungen über die Temperaturen, bei denen sich die einzelnen Mineralien bilden, wurden nun (siehe die letzte der im Titel angegebenen Arbeiten) die Temperaturen festgestellt, welche die Mineralkombinationen (Paragenesen) begrenzen. Dadurch wurde das zweite oben angegebene Merkmal näher bestimmt. Die Temperaturen, durch welche die möglichen Paragenesen begrenzt werden, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Langbeinit °	Vanthoffit °	$MgSO_4 \cdot 6H_2O$ °	Carnallit °	Leonit °	Glaserit °	KCl °	Kainit °	Kieserit °	Astrakanit °
Thenardit	—	ob. 46	—	—	—	+	—	—	—	bis 49
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	—	—	bis 31	—	bis 28	—	—	bis 27	—	bis 31
Schönit	—	—	—	—	bis 26	bis 26	bis 26	—	—	bis 26
Loeweit	ob. 43	ob. 60	—	—	47—62	ob. 57	—	—	ob. 43	43—60
Astrakanit	38—47	46—60	28—36	—	bis 57	bis 60	—	—	32—49	
Kieserit	ob. 37	—	bis 36	+	32—38	—	ob. 72	bis 83		
Kainit	37—83	—	bis 32	bis 72	bis 55	—	bis 83			
KCl	ob. 55	—	—	+	bis 61	+				
Glaserit	ob. 61	ob. 46	—	—	26—62					
Leonit	37—62	—	27—32	—						

+ = Kombination von 25° bis oberhalb 83° möglich. — = Kombination ausgeschlossen.
Temperatur auf ganze Grade nach oben abgerundet.

Aus diesen Bestimmungen geht ohne weiteres hervor, welche Kombinationen bei isothermer Einengung, falls die Zeit zur Einstellung des Gleichgewichts vorhanden ist, ausgeschlossen sind. Die Tabelle gestattet die Anwendung von etwa 40 Temperaturanweisungen und gibt wesentliche Hinweise auf die Temperatur bei der Bildung unserer Kalisalzlagerstätten. *Erich Kaiser.*

41. Kohler, E.: Einige Beobachtungen an Flözverdrückungen im Saar-Kohlenrevier. Abdr. a. d. Geognost. Jahresh. 1903. 16. Jahrgang. München, Piloty & Loehle, 1903. 6 S. m. 5 Fig.

Verf. versteht unter Flözverdrückung den Fall der Reduktion der Flözmächtigkeit, wobei weder eine Dislokation vorliegen, noch die Abnahme der Flözmächtigkeit durch Verstärkung eines sich einlagernden Bergemittels hervorgerufen sein darf. Betrachtet man die zur Veranschaulichung beigegebene Fig. 3, so bemerkt man zunächst keine Abnahme der Flözmächtig-

keit, der Flöz wölbt sich vielmehr bei gleichbleibender Mächtigkeit über ein sich zwischen liegendem Schieferton und Kohlenbank einschiebendes Bergmittel, sog. „rotes Gebirge", und enthält an der Sattelstelle nach der Zeichnung offenbar Einlagerungen von Bergen (Steinlinsen, S. 66); der Verf. nennt das Flöz an dieser Stelle versteint. Eine Verdrückung hat hier offenbar nur die hangende Schiefertonbank betroffen. Eine nähere Erklärung für diese Erscheinung gibt Verf. infolge des Mangels an hinreichenden Aufschlüssen noch nicht. Es bleibt somit Fig. 2 als typisches Beispiel einer Flözverdrückung übrig. Die Kohlenbank verschwächt sich auf eine gewisse Strecke, an der Stelle der Kohle erscheint hier das sog. „rote Gebirge", und soweit zwischen dieser Bergeeinlagerung und dem die Kohle unterlagernden Schieferton noch Kohle vorhanden ist, ist sie versteint. Solcher „Verdrückungen" weist das Flöz Emil-Geislautern (= Flöz Carl-Hostenbach) eine große Anzahl auf. Das grundrißliche Bild des Flözes zeigt, daß die Verdrückungen in ihrem Verlauf die Kurven eines Flußsystems nachahmen.

Das sog. „rote Gebirge" ist ein Letten, bestehend aus Ton, feinem Sand und Glimmerschüppchen, der zumeist Kalamitenreste von Arthropityscharakter in Häckselform in größerer oder geringerer Menge enthält. Die kohlige Substanz ist bisweilen noch erhalten, meist aber ist im Umkreis jedes einzelnen Pflanzenteiles der an sich graue Ton durch Eisenhydroxyd bezw. Eisenoxyd gelb bis rot gefärbt; daher die Benennung: rotes Gebirge. Durch die Form dieser organischen Reste wird der Letten als Absatz aus fließendem Wasser charakterisiert. Ähnliche Absätze beobachtete Passarge (Bericht über eine Reise im venezolanischen Guayana. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1903. Sep.-Abdr. S. 27) innerhalb der Flußbetten des Caura, Cuchivero und Orinoco.

Eine Untersuchung der Kohle, soweit sie innerhalb der verdrückten Partien noch vorhanden ist, hat folgendes ergeben: Die Kohle selbst ist entweder erdig-rußig — oder ist von kuchenförmigen oder langgestreckten Linsen eines Bergemittels durchsetzt. Eine vom Verf. analysierte Probe ergab:

Kohle und Wasser	32,30	Proz.
Kalkkarbonat	40,24	-
Magnesiakarbonat	20,98	-
Eisenoxyd	4,87	-
Mangan, als Dioxyd gerechnet	0,82	-
Unlösliches	0,79	-
	100,00	Proz.

Für die Erscheinung gibt Verf. folgende Erklärung: Für die Flöze des Saarreviers und speziell für die von Geislautern-Hostenbach kann die Autochthonie als erwiesen angenommen werden. Da nach Sendtner (Bavaria I. Bd. 1860) „Hochmoore" auf einem an Erdalkalikarbonaten armen Tonboden entstehen und der die Sohle der Flöze bildende Schieferton offenbar dieser Anforderung entspricht, so sind die Kohlenflöze als Hochmoorbildungen aufzufassen. Hierzu bemerkt Referent zunächst, daß es ihm äußerst gewagt scheint, die Bildungen des Alluviums mit solchen aus dem Paläozoikum kurzer Hand zu vergleichen, da offenbar unsere Kenntnis des Klimas der Steinkohlenzeit und der hauptsächlich flözbildenden Pflanzen nur eine mangelhafte ist. Außerdem hat es sich erwiesen, daß der Untergrund für die Bildung der Moore nicht ausschlaggebend ist — wir haben unter unsern größten Hochmooren an der holländischen Grenze auf viele 100 qkm hin nur reinen Sand und dieser Sand bildet in derselben Gegend an andern Orten auch den Untergrund des von Sendtner „Wiesenmoor" genannten Moortypus, der aber besser als Niederungsmoor zu bezeichnen ist.

Nach Sendtner soll nun hartes Wasser, sobald es in Hochmoorflächen eintritt, den Hochmoortorf „zerstören". Aus den an Karbonaten reichen Konkretionen innerhalb der versteinten Kohle schließt Verfasser, daß der Fluß, dessen Absätze als „rotes Gebirge" uns erhalten blieben, solch hartes Wasser geführt und somit die Zerstörung des Kohlenflözes, als es noch Moor war, bewirkt hätte.

Nun bildet sich aber Hochmoortorf nie in fließendem Wasser. Es ist also viel wahrscheinlicher, daß die von Sendtner beobachteten Einschnitte in einem Hochmoor in der Art entstanden sind, daß die das Hochmoor durchfließenden, hartes Wasser führenden Bäche ihre Betten von jeher innehatten, und daß das Hochmoor an ihren Ufern außerhalb ihres Laufes allmählich bis zu der von Sendtner angegebenen Mächtigkeit von 30 Fuß aufwuchs. Das Resultat muß dasselbe sein. So „zerstört" also hartes Wasser nicht das Hochmoor, sondern verhindert nur, namentlich wenn es fließt, seine Bildung.

Richtig ist jedoch, daß viele Niederungsmoore linsenförmige Einlagerungen von Karbonaten, namentlich kohlensaurem Kalk, enthalten. Eine Analyse einer Kalklinse aus einem typischen Niederungsmoore aus dem Bereich des Bourtanger Moores (Analytiker Dr. R. Wache am pedologischen Laboratorium der Geologischen Landesanstalt zu Berlin) ergab:

Humus	19,05	Proz.
Hygroskop. Wasser	9,85	-
Kalkkarbonat	58,10	-
Eisenoxyd	2,10	-
Phosphorsäure	0,01	-
Glühverlust (exkl. Kohlensäure, hygrosk. Wasser u. Humus)	6,39	-
Nicht bestimmt	4,50	-
	100,00	Proz.

Die Übereinstimmung der Zusammensetzung dieser Kalklinse mit der oben vom Verf. angegebenen ist auffallend.

Zum Schluß leitet Verf. aus der Richtung der als Fluß- und Bachläufe gedeuteten Verdrückungen die alte Richtung der Ströme ab und sucht den Sinn der Abdachung des Landes zur Zeit jener Ströme zu ermitteln. Das geringe Material, das ihm erst zur Verfügung steht, läßt bis jetzt nur auf eine allgemeine Stromrichtung von NO nach SW zur Zeit der Bildung des Emilflözes schließen. *Dr. Oscar Tietze.*

42. Preußen. Geologisch-agronomische Spezialkarte von Preußen und den benachbarten Bundesstaaten im Maßstab 1:25000. Herausgegeben von der Königl. Preußischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin[1]). — Lief. 121: Frankfurt a. O., Lebus, Küstrin und Seelow (K. Keilhack etc.). — Die Karten sind einschließlich der zugehörigen Erläuterungen und der Bohrkarte zum Preise von 2 M. pro Blatt von der Vertriebsstelle der Königl. Geol. Landesanstalt und Bergakademie, Berlin N 4, Invalidenstr. 44 zu beziehen.

Die beiden erstgenannten Blätter liegen südlich vom Oderbruch und enthalten das südnördlich verlaufende Odertal nebst Streifen der beiden im O und W angrenzenden Hochflächen. Blatt Küstrin und Seelow liegen im südlichen Oderbruch, letzteres enthält noch einen Teil der westlich angrenzenden Hochfläche des Landes Lebus. Ein nordöstlich gerichteter Vorsprung der letzteren, der Reitweiner Sporn, trennt das weite nach NW verlaufende Oderbruch von dem NS verlaufenden Frankfurter Odertale. Die Stadt Frankfurt selbst liegt da, wo das Odertal mit wenig über 2 km seine schmalste Stelle besitzt.

Am Aufbau des Gebietes beteiligen sich Alluvium, Diluvium, Miocän und Oligocän in zum Teil sehr interessanten Lagerungsverhältnissen. Die auf das Gebiet nordwestlich von Frankfurt und nördlich von Trettin beschränkten Tertiärbildungen sind auf einer der Erläuterung zu Blatt Frankfurt beigegebenen besonderen Karte dargestellt, auf welcher zugleich zahlreiche Profile die Lagerungsverhältnisse veranschaulichen. Es handelt sich um eine Reihe von zum Teil überkippten Mulden und Sätteln, die von einer Anzahl teilweise recht beträchtlicher Verwerfungen und Überschiebungen betroffen wurden. Dieses durch tektonische Ursachen gefaltete und dislozierte Schichtensystem wurde dann vom Inlandeise abradiert.

Das Diluvium ist petrographisch und orographisch außerordentlich mannigfaltig entwickelt. Als ältestes Glied findet sich eine von nordischem Sande oder von Bänderton unterlagerte Grundmoräne, die im wesentlichen aus aufgearbeiteten Tonen und Mergelsanden besteht und zahlreiche polierte und gekritzte Geschiebe enthält. Sie findet sich in einem ostwestlich verlaufenden Streifen bei Frankfurt und ist nach N und wahrscheinlich nach S durch Verwerfungen diluvialen Alters begrenzt. Während diese Grundmoräne wahrscheinlich der ersten Eiszeit angehört, ist die an den Rändern des Odertales auf beiden Seiten sich findende normal entwickelte Grundmoräne ein Produkt der Haupteiszeit und von der der letzten Eiszeit geschieden durch Sande und besonders Mergelsande, die sich über mehr als 40 km von O nach W und von N nach S ausdehnen. Über der jüngsten Grundmoräne liegen Sande und interessante Staubeckentone, die bei Kunersdorf schöne Jahresringe zeigen.

Interglaziale Schichten finden sich auf Blatt Frankfurt bei Mendes Ziegelei, bestehend in, der ältesten Grundmoräne aufgelagerten Sanden mit zahllosen Ostrakoden, Muscheln und Schnecken des süßen Wassers, Süßwasserkalken, Tonen und torfigen Tonen mit Flora und Fauna. Profil und Petrographie zeigen das durch den Ziegeleibetrieb mit völliger Vernichtung bedrohte Vorkommen.

Das Alluvium wird in der Hauptsache durch die Schlickbildungen des Oderbruches repräsentiert, die in ihrer an das Land Lebus grenzenden Zone sekundär mit Kalk angereichert sind. Im eigentlichen Odertale südlich von Reitwein treten dazu Odersande und am östlichen Talrande ausgedehnte Humusbildungen.

Morphologisch sind bemerkenswert die Kamerlandschaft des Landes Sternberg, die meilenweit als 1—2 km breiter Streifen sich verfolgen läßt, und die in 4 Terrassen erfolgte Ablagerung jungglazialer Talsande. Der verwickelte Zusammenhang dieser 4 Terrassen mit den einzelnen Rückzugsstadien des Inlandeises ist im ersten Teile der Erläuterungen ausführlich dargestellt, ebenso die Ursache der Verengung des Odertales in seinem NS zulaufenden Teile. Letzterer bildet gegenüber dem südlich von Frankfurt liegenden Langen- und Sandgrunde ein interessantes Beispiel eines um ca. 30 m übertieften Tales.

Beide Ränder des Odertales auf den Blättern Frankfurt und Lebus und der Westrand des Oderbruches auf Blatt Seelow zeigen, ebenso wie die Nebentäler ausgezeichnete und sehr mannigfaltige Abschnittsprofile, die einen vortrefflichen Einblick in den Bau des älteren Diluviums gestatten.

[1]) Vergl. d. Z. 1904. S. 280.

43. Reis, O. M.: Über Stylolithen, Dutenmergel und Landschaftenkalk (Anthrakolith z. T). München, Geogn. Jahreshefte 1902. 15. Jahrg. S. 157—279 m. 4 Taf.

Entgegen allgemein verbreiteten bisherigen Ansichten über die Entstehung der Stylolithen (Druckerscheinungen in wenig plastischem Gestein) verficht Verf. seine früher (Geogn. Jahresh. 1901) ausgesprochene Ansicht, daß die Entstehung der Stylolithen nichts mit einem Vorgang von Druck oder Pressung zu tun hat, sondern nur im Anschluß an eigenartige Horizontalzersprengungen des völlig erhärteten Gesteins unter hohem Gas- und Gebirgsdruck durch wechselseitige chemische Auflösungsvorgänge zu erklären ist. Hierfür werden neue Beweise erbracht, von denen als besonders einleuchtend einige genannt sein mögen. Mikroskopisch erscheinen die Oolithkörnchen ohne Spur von Zertrümmerung in verschiedenster Weise zu beiden Seiten der Vertikalflächen der Stylolithen haarscharf durchgeschnitten, während in den der Schnittfläche anliegenden Gegenstylolithen die II. Hälfte der Oolithkörnchen durchweg fehlt; besonders deutlich ist dies, wenn die Fragmente groß sind und z. B. aus Muschelschalen bestehen, von welchen dann die Fortsetzung nie im Gegenstylolithen, dagegen (wofern das Schalenfragment dick und lang genug oder der Gegenstylolith schmal genug ist) im gleichgerichteten, also Nachbarstylolithen zu finden ist. Eine über die

Erstreckung der Stylolithenbänder hinausreichende Fortsetzung der völlig hypothetischen Tonlage, welche die Stylolithen durchbrochen haben sollen, hat, wie bisher niemand, so auch Verf. selbst an sehr günstigen Aufschlüssen nicht gefunden. Daraus schließt er, daß nicht ein Besteg die Tonkappen für die Stylolithen geliefert, sondern daß vielmehr Tonkappen und Stylolithenkörper genetisch zusammengehören. Verf. erklärt nun die Bildung der Stylolithen kurz folgendermaßen: Durch Horizontalzersprengungen entstehen zwischen zwei Vertikaldruckspalten flache Hohlräume, in denen kohlensäurehaltige Wasser, von den Hauptspalten ausgehend, zirkulieren und in alternierenden Auslaugungsräumen das Hangendgebirge unterminieren, das bei endlichem Uebergewicht die entstandenen Hohlräume zu schließen strebt. Auf diese Weise findet also eine Auflösung des Nachbargesteins während des Wachstums des Stylolithenkörpers und seiner Tonkappe statt (die nach Verf. Ansicht als gleichzeitig entstandenes Auflösungsresiduum zu betrachten ist).

Den größten Raum der Abhandlung nimmt die Untersuchung der Dutenmergel ein. Zuerst bespricht Verf. eingehend die älteren Ansichten über deren Entstehung, welche alle in dem Punkte einig sind, daß das Gestein, in dem Dutenstruktur vorkommt, ein mergeliger Kalk sei, dessen Masse eine ursprüngliche, aber versteckte krystallinische Bindung besitze, im übrigen aber weit auseinandergehen. So denkt z. B. Quenstedt an einen Einfluß der Krystallisation, während nach Youngs Meinung in den unteren Regionen über einer in turbulenter Zersetzung befindlichen Schicht mit Organismen aufsteigende, erst schwächere, dann mit zunehmender Zersetzung oder stärkerer Ansammlung konzentrierte starke Gasblasen kegelförmige Hohlräume in der noch wachsenden Schicht erzeugen nach Art einer Eruption. Demgegenüber weist aber Gresley auf das vielfache Vorkommen von inversen Kegeln hin und betont den wichtigen Umstand, daß in flach ellipsoidischen Konkretionen oben und unten Dutenstruktur auftrete, nicht an den schmalen Seiten, daß aber in der Ebene der größten Achse ein horizontales Toneisensteinband oder ein sandiges Band mit Pflanzenresten vielfach vorkomme. Die in den Dutenmergeln vorhandenen Tonscheiden läßt A. J. Cole als einen Teil des nicht krystallisationsfähigen Materials durch die Krystallisation der „Fasern“ (die aber alle Flächenausdehnung besitzen) seitlich verdrängt werden, wenn auch noch genug dieser Matrix in die Krystallisation eingeschlossen bleibe.

Hierauf werden die verschiedenen Vorkommen von Dutenmergeln (Nagelkalk) aufgeführt. Darnach sind sie gefunden im Karbon des Banates und bei Krakau, im Permkarbon der bayrischen Rheinpfalz und der preußischen Rheinprovinz, in der Lettenkohle von Bayern und Württemberg, im Rhät Schonens, in der Trias von Neu-Süd-Wales, im Lias der verschiedensten Gegenden sehr häufig, namentlich in Württemberg, ebenso im Braunjura, im Wealden der Isle of Wight und im Ober-Oligocän Böhmens.

Die makroskopische Untersuchung des Materiales zeigte als wichtigste Ergebnisse 1., daß an vielen Exemplaren die einen, namentlich dünnen Toneinschaltungen aus grünlichem, von Eisenoxydul gefärbten Ton bestehen, während die andern, namentlich dickeren, durch Eisenoxyd braun gefärbt sind, sodaß man an ältere und jüngere Entstehung von einzelnen, für sich gleichzeitigen Lagen denken muß; 2., daß die gegen die Achse hin sehr verfeinerten Toneinschaltungen an dieser plötzlich abbrechen und zwar in einer höchst eigenartigen, meist recht regelmäßigen Querbänderung, und daß die Achse aus einem gleichmäßigen Mergel, nicht aus Tonsubstanz (contra Young) besteht, ferner daß diese Bänder in einer eigentümlichen Aufbiegung in die Achse hinüber fortsetzen, sodaß also diese Querbänder als Teile einer allgemeinen Gesteinsbänderung anzusehen sind, die freilich außerhalb der Achse meist gänzlich verschwunden ist; 3., daß die Aufbiegung der Querbänder kleine, treppenförmige Absätze darstellt, also der Ausdruck von Vertikalbewegungen ist und mit der Entstehung der Tonduten eng zusammenhängt.

Die Hangend- und Liegendflächen der Dutenmergel bestehen meist aus zwei Lagen: der oberen, welche der Periode der Dutenbildung angehört und aus feinen Tonlagen besteht, und der unteren, gangartigen Querfaserschicht, als sekundäre Ausfüllung einer durch gelegentlichen Seitendruck geöffneten oder klaffend erhaltenen Grenzspalte zu betrachten; sie schickt Ausläufer sowohl in ihr Hangendes als in ihr Liegendes. Allgemein ist zu bemerken, daß „vollkommene“ Dutenmergel oder -mergelkalke (d. h. solche mit einer untern, an eine Kernlage sich anschließenden inversen Lage) an ihrer obern und untern Grenze sowie in der Kernlage selbst deutliche Anzeichen einer mit Auflösungserscheinungen erfolgten Umwandlung der Substanz in Lagerung und chemischer Beschaffenheit aufweisen.

Aus dem ganzen makroskopischen Verhalten läßt sich schließen, daß die Mergelscheiden jedenfalls nicht als Ausscheidungsmassen während der „Mergelkrystallisation“ zu betrachten sind. Dagegen deutet die vorhandene Bänderung — schon allein durch ihr Bestehen — an, daß das Gestein keine wesentliche Änderung durch die Krystallisation erlitten haben kann. Beachtet man ferner die merkwürdigen Versetzungen der Bänder durch die starken Tonscheiden, wobei die Sprunghöhe mit der Dicke der Scheiden wächst und in den Achsen eine höhere Lage des Bandstückes mit treppenförmiger Absenkung gegen die Zwischenachsenräume zu konstatieren ist, so müssen Dislokationen innerhalb des Gesteins stattgefunden haben, und zwar ist nicht an eine Erhebung der Duten aus dem Gestein heraus zu denken, weil immer bei einer nach unten gerichteten Winkelöffnung der Duten eine Senkung, bei einer nach oben gerichteten Winkelöffnung der Duten eine Hebung des Bandes in der Achse vorhanden ist, sondern an eine Senkung des Gesteins, sodaß die Duten stehen gebliebene Partien desselben darstellen. Als Ursache der Senkung können Auslaugungen im Liegenden angenommen werden; allein der

Umstand, daß die Entfernung zweier Bänder voneinander innerhalb der Achsen stets größer ist als innerhalb der Zwischenachsenräume, weist darauf hin, daß wir es mit Lösungsvorgängen innerhalb des Gesteins selbst zu tun haben und zwar mit Lösungsvorgängen nach vollständiger Erhärtung des Gesteins. Diese Annahme erklärt befriedigend sowohl die etwas geringere Deutlichkeit der Bänderung in den Achsenzwischenräumen, als auch die Entstehung der Tonschichtenpaketchen auf den Scheiden und zuletzt deren Verschmelzung. Die Auflösung setzt allseitig ein in den vielen das Gestein in Winkelmaschen netzartig durchziehenden Gesteinsklüftchen und bewirkt eine gleichmäßige Massenverminderung. Als Zufuhrspalte der auflösenden Flüssigkeiten können die Flächen der Toneinschaltungen gelten; ihre Struktur wird erklärt dadurch, daß entsprechend den horizontalen Flächen der Mergelstufen eine Auflösung stattfindet, die an den steilen Flächen der einzelnen Stufen ihre Begrenzung findet und hier zur Ablagerung eines Tonpaketchens genötigt wird. Mit der obigen Auffassung erklärt sich auch die Tatsache, daß die dicken Toneinschaltungen meist gehäuft vorkommen und ihnen die schwächsten Mergellagen entsprechen, sowie die Tatsache des Zusammenwachsens verschiedener, nahe übereinander liegender Einschaltungen durch jüngere infolge allmählicher völliger Auflösung vorher vorhandener Mergellagen. Dabei ist auch zu bemerken, daß die Schichtchen aller Tonpakete auf senkrecht von innen und unten her stattfindenden Zwischenachsenzuwachs hinweisen. Das allgemeine Versitzen der Zwischenachsenmassen bewirkte aber nur in beschränktem Maße ein Losreißen von den Achsen, da es ein vielverteiltes summarisches Zusammensitzen (vergl. auch die kleine Zerklüftung) darstellt; als ein Anfang zur Zerreißung ist wohl der Umstand zu betrachten, daß die Ton- und Kalkmergelschenkel proximal viel steiler nach der Achse einfallen und aufwärts nach den Zwischenachsenräumen zu flacher werden. Nach allem bestände in der Entstehung der Tonzwischenlagen eine Analogie mit der Entstehung der Stylolithen, indem bei beiden die Auflösung nur auf einer Seite der Tonlagen stattfindet.

Die mikroskopische Untersuchung von Stücken aus verschiedenen Gegenden ergab regelmäßig das Vorhandensein von krystallisierten und nicht krystallisierten Massen zwischen zwei Achsen, erstere eine Zerklüftung nach rhombischen Krystalldurchschnitten zeigend und derart ungleichseitig zerteilt, daß man Scheitelstücke und Schenkelstücke unterscheiden kann analog Rhomboëderspitzen und deren Seitenflächen, wobei die obere Begrenzung der an Masse größeren Scheitelstücke breit sein kann, so wie es ihre untere Begrenzung fast stets ist, während bei den Schenkelstücken die äußere Begrenzung unregelmäßig, gezackt und gebogen, die Innenfläche aber fast ausnahmslos glatt ist und völlig der inneren Zerklüftungsrichtung entspricht. Das Verhalten der eingeschalteten Tonsubstanz aber zeigte, daß die Bänderung nicht das Geringste mit eigentlichen Unterbrechungen der Krystallisation zu tun hat, vielmehr durch sie erst undeutlich geworden ist. Die nicht oder fast nicht krystallisierten Querbänder in den Kegelachsen geben eine Norm für das Verhalten der Bänder überhaupt vor Einsetzen der Krystallisation.

Die chemische Analyse ergab, daß die Dutenmergel samt ihren Toneinschaltungen nur einen geringen Tongehalt aufweisen (10—25 Proz. bei ca. 70—80 Proz. Karbonaten), sodaß es nicht berechtigt ist, von einer „Austreibung bezw. Ausscheidung nicht krystallisationsfähiger (d. h. einschließbarer) Substanz“ bei der Krystallisation des Kalkspates zu reden, zumal wenn man bedenkt, daß die krystallisierten Sandsteine von Fontainebleau und die Pseudomorphosen aus dem Buntsandstein von Heidelberg bis zu $^2/_3$ aus Quarzsand bestehen. Auch ist zu fragen, warum bei jener angenommenen Ausscheidung die ausgetriebene Substanz stets ein Ton ist, warum er unter der fortdauernden Konzentration von Kalklösung nicht zum Mergel wurde.

Was Verf. in den Kap. VIII—XV, sehr ins Einzelne gehend, zu weiterer Stütze seiner Erklärung der Dutenmergel ausführt, nämlich Schlußfolgerungen über mögliche Krystallisations- und Auflösungsvorgänge, Deutung der kleinsten Zerklüftung in den krystallisierten Achsenzwischenräumen, Bedeutung der nicht oder sporadisch krystallisierten Kegelachse, Anlage der Runzeln, Vorbedingungen des Toneinschlusses und Entstehung der Zerklüftung, Skulptur auf der Oberfläche der sogen. Kegel, über die den möglichen Auflösungsvorgängen nachfolgenden Gestaltungen und die äußere Gestalt der Dutenkonkretionen: das kann hier als zu weit führend übergangen werden. Es mögen nur noch die wichtigsten Ergebnisse kurz berührt werden, die Verf. im Kap. XVI zusammenfaßt.

Die Entstehung der Dutenmergel geschieht nach Art von Konkretionen unter sehr langsamer Anreicherung von Karbonaten nach bestimmten Kernlagen, oft mit verwesenden organischen Resten. Dabei findet stets eine Krystallisation statt; die Krystallelemente weisen auf das erste spitze Rhomboëder hin (vgl. die krystallisierten Sandsteine). Der Vorgang findet außerordentlich langsam statt und erleidet durch verschiedene Umstände Unterbrechungen, wodurch eine unvollkommene Umschließung der Kernmatrix entsteht und einerseits die kleinsten Elemente von einer krystallinisch undichten Lage umgeben werden, andererseits umfassendere Aggregatteile in den Krystallwänden selbst einen dem ersten spitzen Rhomboëder ungefähr entsprechenden schaligen Aufbau nach außen zeigen. Bei wachsendem Schichtendruck lösen sich die Schaltflächen mehr oder weniger voneinander und geben Anlaß zu einer Art Zerklüftung. Die Auflösungsvorgänge, welche nach Verf. den ganzen Prozeß einleiten und im weiteren Verlauf eine Stoffverminderung in den Zwischenachsenräumen zur Folge haben, sind auch die Ursache einer Absenkung der zwischen den Achsen liegenden Regionen, sodaß an den Schichtflächen die substanziell intakt gebliebenen Kegelachsen wie Nagelköpfe hervortreten. Die Senkungen müssen

auf lange nach der Ablagerung eingetretene Raumverminderung im Innern zurückgeführt werden.

Der „Landschaftenkalk" wurde 1892 und 1894 von H. B. Woodward u. Beeby Thompson aus rhätischen Schichten Englands genau beschrieben. Während aber ersterer diese linsenförmig vorkommenden, ziemlich rein kalkigen Knollen mit mosaikartig gefelderter Oberfläche als Gebilde einer oberflächlichen Schrumpfung während der Erhärtung erklärt, schreibt letzterer ihre Entstehung der Wirkung aufsteigender Gase zu. Solche Knollen treten nun in 4 Horizonten des rheinpfälzischen Permkarbons, nämlich der oberen und unteren Cuseler Schichten auf. Die Tatsache nun, daß derartige sich häufig baumartig verästelnde Bildungen einen lamellösen Aufbau besitzen, daß sie oft in den Zwischenräumen der Verästelungsstämme Estherienschälchen angehäuft zeigen, daß die eigentlichen Hauptstämme immer auf schwachen Erhöhungen des Untergrundes aufsetzen, deutet Verf. so, daß diese Kalkstämmchen die Wirkung ganz zarter Bewegungen am Wassergrunde sind, welche sich hauptsächlich an die kleinsten Vertiefungen dort hält und eine ständige lokale Kalkausscheidung nur an den schwachen Erhöhungen zuläßt. Die Lücken wurden dann etwas nachhinkend mit Schlammabsatz oder anderen Schwemmteilen (wie oben erwähnte Estherienschälchen) ausgefüllt. Während nun bei den englischen Vorkommen die Ausfüllung zwischen den Lamellen stets reiner Kalk ist, der indessen „deutlich die Anzeichen feinster Anschwemmung aufweist", ist dies bei den rheinpfälzischen Vorkommen nur selten der Fall. Sie zeigen vielmehr häufig eine Anfüllung der Stammzwischenräume mit gröberem Sediment und eine Auslese der Schwemmteilchen in den Lamellenzwischenräumen nach der Substanz.

Auf Grund seiner Untersuchungen kommt deshalb Verf. zu dem Schluß, die Entstehung dieser Kalkknollen auf eine Überkrustung von Bodenunebenheiten durch lokale Kalkausscheidung zurückzuführen. Das Wachstum dieser Bildungen wird oft und kurz andauernd durch streifenweise Ansammlungen von Schwemmteilchen gehemmt, gehindert oder zerteilt, daher die baumartige Struktur.

Die Ursachen zu derartigen Bildungen, nämlich die schwachen Wasserbewegungen am Grunde, können natürlich nur außergewöhnliche sein, Verf. denkt an thermische Quellabsätze in vorwiegenden Süßwassergebieten, was bei den permokarbonischen Vorkommen der Rheinpfalz durch häufige begleitende Kieselsäureausscheidungen und bei den rhätischen englischen Vorkommen durch Auftreten der Aragonitmodifikation in den Stammverzweigungen nahegelegt wird.

J. Stoller.

44. Ursinus, O.: Kalender für Tiefbohr-Ingenieure, -Techniker, Unternehmer und Bohrmeister. Handbuch für Bergleute, Geologen, Balneologen etc. Unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. Verlag des „Vulkan", Frankfurt a. M. 1905. 261 S. m. 294 Fig. u. 1 Taf. Pr. 5 M. für Abonnenten des „Vulkan", sonst 7,50 M.

Der Verfasser hat sich bemüht, in der Form eines Taschenkalenders ein praktisches Nachschlagewerk für den Tiefbohr-Ingenieur im Konstruktions-Bureau und für den Bohrtechniker und Bohrmeister auf der Bohrstelle zu schaffen. Er bringt darum ausführliche Angaben aus dem Gebiete der Mathematik, Mechanik und Festigkeitslehre und eine recht inhaltsreiche und gute Übersicht sämtlicher Tiefbohreinrichtungen und Werkzeuge mit zahlreichen klaren Abbildungen. Die Angaben werden durch Kapitel, die praktische Ratschläge enthalten, ergänzt. Auch das preußische allgemeine Berggesetz ist abgedruckt, außerdem die berggesetzlichen Bestimmungen für die Provinz Hannover und die Bergpolizei-Verordnung für den Salzbergbau im Oberbergamtsbezirk Halle. Maß- und Gewichtstabelle und verschiedene andere Angaben, Kalendarium etc. sind selbstverständlich beigegeben. Zu erwähnen ist auch ein geologisches Übersichtskärtchen von Mitteleuropa i. M. 1 : 6000000, in klarem Farbendruck ausgeführt bei Justus Perthes in Gotha, das die Kohlenfelder und die Erdölgebiete besonders verzeichnet.

Dem praktischen kleinen Handbuch ist eine weite Verbreitung und — für die späteren Auflagen — eine rege Mitarbeit in den Kreisen der Fachleute zu wünschen.

45. von Zittel, Karl, A.: Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). 1. Abteilung: Invertebrata. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1903. 558 S. m. 10405 Textfig. Pr. geb. 16,50 M.

Die erste Auflage wurde d. Z. 1895. S. 350 besprochen. Seitdem erfolgte eine engliche Bearbeitung mit einigen Verbesserungen, und nun ist von den allgemein als vorzüglich anerkannten „Grundzügen" auch eine zweite deutsche Ausgabe mit weiteren Ergänzungen notwendig geworden. Die Abschnitte Korallen und Pelmatozoen wurden vollständig umgearbeitet. Die Teilung in 2 Abteilungen ist recht praktisch, zumal jede Abteilung ihr eigenes Register erhält. Die zweite Abteilung wird die Wirbeltiere umfassen und trotz des am 6. Januar 1903 leider erfolgten Hinscheidens des Autors — vergl. die S. 106 (Branco), 185 (Vacek) und 247 (Pompeckji) angezeigten Nekrologe — hoffentlich recht bald erscheinen. *Kr.*

Neuste Erscheinungen.

Angermann, C.: Das Naphthavorkommen von Boryslaw in seinen Beziehungen zum geologisch-tektonischen Bau des Gebietes. Congrès géol. intern. Compte Rendu de la IX. session. Wien 1903. Wien, Hollinek, 1904. S. 767 bis 776 m. 1 Fig. u. 5 Taf.

Ashley, G. H.: The Cumberland Gap Coal Field. Mining Magazine. Vol. X. London 1904. Illustrated. S. 94—100.

Bownocker, J. A.: The occurence and exploitation of petroleum and natural gas in Ohio. The American Geologist 1904. S. 261—264.

Brandenberg: Meine (markscheiderischen) Arbeiten in China. Mitt. a. d. Markscheiderwesen. Freiberg 1904. S. 6—18 m. 3 Abbildgn.

Bruder, G.: Geologische Skizzen aus der Umgebung Außigs. Außig, A. Becker, 1904. 65 S., 16 Original-Lichtdrucktafeln, 17 Abb.

v. Bukowski, G.: Neuere Fortschritte in der Kenntnis der Stratigraphie von Kleinasien. Congrès géol. intern. Compte Rendu de la IX. session, Wien 1903. Wien, Hollinek, 1904. S. 393—426.

v. Buschmann, J. O., M. Arbesser, v. Rastburg, A. Schnabel: Die Salinen Österreichs im Jahre 1902. Bericht über die Betriebs-, Verschleiß-, finanziellen und Personalverhältnisse des Salzgefälles, erstattet vom Departement XI. des Finanzministeriums. Wien 1904. 666 S. m. 21 Taf. (Taf. IV., Karte der in und außer Benützung stehenden Solquellen und der in und außer Betrieb stehenden Salinen in Galizien und in der Bukowina.) Pr. 5 Kr.

Coijić, J.: Die Tektonik der Balkanhalbinsel mit besonderer Berücksichtigung der neueren Fortschritte in der Kenntnis der Geologie von Bulgarien, Serbien und Makedonien. Congrès géol. intern. Compte Rendu de la IX. session, Wien 1903. Wien, Hollinek, 1904. S. 347—370 m. einer tektonischen Karte i. M. 1 : 1200000.

Delkeskamp, R.: Die Genesis der Kohlensäure der Mineralquellen und Thermen. Internat. Mineralquellen-Ztg., Wien. Jubiläumsnummer. 5 S.

Donath, Ed.: Zur Entstehung der fossilen Kohlen. Braunkohle 1904. Halle a. S., W. Knapp. S. 439—440.

Dosch, A.: Die Verwendung der Braunkohle für Zwecke der Wärme- und Krafterzeugung. Braunkohle 1904. Halle a. S. S. 449—452, 461—466.

Fischer, E. H.: Die Neuanlage des Goldbergwerks Roudny-Zwestow, Böhmen. Metallurgie I, 1904. S. 401—404.

Glasser, E.: Über die Entwicklung der Nickelindustrie Neukaledoniens und ihr Verhältnis zu Kanada. Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1904. S. 568—569.

Gröndal: Über das Eisenerzbrikett und seine Verhüttung. Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1904. S. 589—593.

Grubenmann, U.: Die krystallinen Schiefer. I. Allgemeiner Teil. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1904. 105 S. m. 7 Fig. u. 2 Taf. Pr. geb. 3,40 M.

Hamberg, A.: Zur Technik der Gletscheruntersuchungen. Congrès géol. intern. Compte Rendu de la IX. session, Wien 1903. Wien, Hollinek, 1904. S. 749—766 m. 14 Fig.

Hansells: Über Baku. Tilläg till J. K. A. 1904. Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1904. S. 2.

Hauthal, R.: Mitteilungen über den heutigen Stand der geologischen Erforschung Argentiniens. Congrès géol. intern. Compte Rendu de la IX. session, Wien 1903. Wien, Hollinek, 1904. S. 649—656 m. 2 Fig. u. 2 Taf.

Heim, A.: Das Relief. St. Gallische naturw. Ges. 1904. St. Gallen. 21 S.

Hermann, P.: Über Anglesit von Monteponi. Inaugural-Dissertation zur Erl. der philos. Doktorwürde, vorgelegt der Großh. Mecklenburg. Landesuniversität zu Rostock. Leipzig, W. Engelmann, 1904. 44 S. m. 3 Taf. — Zeitschr. für Krystallographie XXXIX. Bd. 1904. Heft 5 u. 6.

Hirschwald, J.: Über ein neues Mikroskopmodell und ein „Planimeter-Okular“ zur geometrischen Gesteinsanalyse. Zentralblatt für Mineral., Geol. u. Pal. 1904. S. 626—633 m. 4 Fig.

Hofmann, A.: Vorläufiger Bericht über turmalinführende Kupferkiese von Monte Mulatto. Sep.-Abdr. a. d. Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. der Wiss. in Prag 1903. 8 S. m. 2 Taf.

Derselbe: Über den Pyrolusit von Narysov. Sep.-Abdr. a. d. Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag 1903. 5 S. m. 1 Fig.

Derselbe: Jugendliche Pyritbildung. Sep.-Abdr. a. d. Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag 1902. 2 S. m. 1 Taf.

Holobek, J.: Die Erdwachs- und Erdöllagerstätten in Boryslaw. Congrès géol. intern. Compte Rendu de la IX. session, Wien 1903. Wien, Hollinek, 1904. S. 777—786.

Janda, F.: Die Erzprobenahme und die Zurichtung des Durchschnittsmusters für die chemische Analyse. Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1904. S. 547—549, 561—564, 577—580.

Jowanowitsch, J. U.: Bergbau und Bergbaupolitik in Serbien. Heft XXIV von „Rechts- und Staatswissenschaftliche Studien“, veröffentlicht von Dr. E. Ebering. Berlin, E. Ebering, 1904. 212 S. m. einer geol. und einer topogr. Übersichtskarte von Serbien i. M. 1 : 750000. — I. Geographie und politische Verhältnisse Serbiens S. 17—23; II. Geologische Übersicht S. 24 bis 32; III. Übersicht der Lagerstätten S. 33 bis 103; IV. Die Berggesetzgebung S. 104—118; V. Statistisches S. 119—129; VI. Die wirtschaftliche Entwickelung des serbischen Bergbaues S. 130—168.

Katzer, F.: Notizen zur Geologie von Böhmen. V. Nachträge zur Kenntnis des Granitkontakthofes von Ričan. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1904. S. 225—236 m. 8 Fig. VI. Zur geologischen Kenntnis des Antimonitvorkommens von Křitz bei Rakonitz. Ebenda S. 263—268.

Kittl, E.: Geologie der Umgebung von Sarajevo. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, 53. Bd. 1903. S. 515—748 m. 47 Fig., Taf. XXI—XXIII u. 1 geol. Karte i. M. 1 : 75000. (VII. Nutzbare Gesteine und Erze der Umgebung von Sarajevo S. 652—663.)

Knett, J.: Kritische Bemerkungen über den Wert eines physikalisch-chemischen Zentrallaboratoriums bezw. solcher Untersuchungen namentlich auch für geologisch-hydrologische Fragen. Prag, „Lotos“, 1904. XXIV. Bd. 38 S.

Knett, J.: Indirekter Nachweis von Radium in den Karlsbader Thermen. Sitzungsber. d. k. Akademie der Wiss. in Wien., mathem.-naturw. Klasse; Bd. 113. Abt. IIa. Juni 1904. Wien, K. Gerolds Sohn. 10 S. m. 5 Fig. u. 3 Taf.

Krejči, A.: Gold aus der Votowa bei Pisek und seine Begleitmineralien. Bull. intern. de l'Academie des sciences de Bohême 1904. 14 S. m. 7 Fig.

Mc Kay, A.: Der goldhaltende Eisensand von Neu-Seeland. Berg- u. Hüttenm. Z. 1904. S. 537—541.

Michael, R.: Die oberschlesischen Erzlagerstätten. Vortrag, geh. a. d. Vers. d. Ver. technischer Bergbeamten in Blei-Scharley am 23. Juli 1904. „Kohle und Erz." Kattowitz 1904. S. 12.

Oberdorfer, R.: Die vulkanischen Tuffe des Ries bei Nördlingen. Inaugural-Dissertation, Tübingen. Abdr. a. d. Jahresheften des V. f. vaterl. Naturkunde. Württemberg 1905. C. Grüninger, Stuttgart. 40 S. m. 1 Taf.

Ochsenius, C.: Die chemische Großindustrie und das Wasser. Allg. Chemiker-Ztg., Hamm i. W. S. 14.

Philippson, A.: Über den Stand der geologischen Kenntnis von Griechenland. Congrès géol. intern. Compte Rendu de la IX. session, Wien 1903. Wien, Hollinek, 1904. S. 371—382.

Potonié, H.: Eine rezente organogene Schlammbildung des Kannelkohlen-Typus. Jahrb. der Preuß. Geolog. Landesanst. u. Bergak. 1903. Bd. XXIV. No. 3. Berlin. S. 405—409. Pr. M. 0,30.

Sachs, A.: Die Erze, ihre Lagerstätten und hüttentechnische Verwertung. Leipzig, F. Deuticke, 1905. 74 S. 24 Fig.

Sauer, A.: Das alte Grundgebirge Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung des Erzgebirges, Schwarzwaldes, der Vogesen, des Bayrischen Waldes und Fichtelgebirges. Congrès géol. intern. Compte Rendu de la IX. session, Wien 1903. Wien, Hollinek, 1904. S. 587—602 m. 4 Fig.

Semper und Michels: Die Salpeterindustrie Chiles. Preuß. Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1904. Bd. 52. S. 350—481 m. Texttaf. 1—u und Atlastafeln 13 u. 14.

Shaler, N. S.: Elementarbuch d. Geologie. Dresden 1903. 308 S. m. 97 Fig. Pr. 3,50, geb. 4,50 M.

Stille, H.: Die geologischen Linien im Landschaftsbilde Mitteldeutschlands. Naturw. Wochenschr. 1904. S. 865—871 m. 1 Fig.

de Tillier, Ch.: Steinkohle in Sibirien und im fernen Osten Rußlands. Berg- u. Hm. Ztg. 1904. S. 524—528.

Viola, C. M.: Grundzüge der Krystallographie. Leipzig, W. Engelmann, 1904. 389 S. m. 453 Abbild.

Wahle, G. H.: Das neue Berggesetz für den Erzbergbau in dem Königl. Sächsischen Markgrafentum Oberlausitz. Z. f. Bergrecht 1904. Berlin. S. 387—436.

v. Wichdorff, H. H.: Kontakterzlagerstätten im Thüringer Walde. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin 1903. S. 165—183 m. 1 Übersichtskärtchen, 1 Skizze u. 5 Fig.

v. Zimmermann, K.: Die Sand- und Kiesböden Nordböhmens und deren Aufbesserung durch Zufuhr von zerfallenem Eruptivgestein. Böhm.-Leipa, J. Künstner, 1904. 74 S. Pr. 1 M.

Notizen.

Welt-Montanstatistik.

(Nach Echo des Mines et de la Métallurgie, Paris, 25. 8. 1902.)

a) Geldwert der Weltproduktion i. J. 1901 nach Produkten (in Millionen Mark).

Kohle	7 200
Eisen	3 200
Petroleum	1 600
Gold	1 075
Diamanten u. and. Edelsteine	800
Kupfer	600
Silber	525
Zinn	240
Salze	200
Blei	200
Zink	160
Seltene Metalle und Diverse	200
Zusammen rund	16 000 Mill. M.

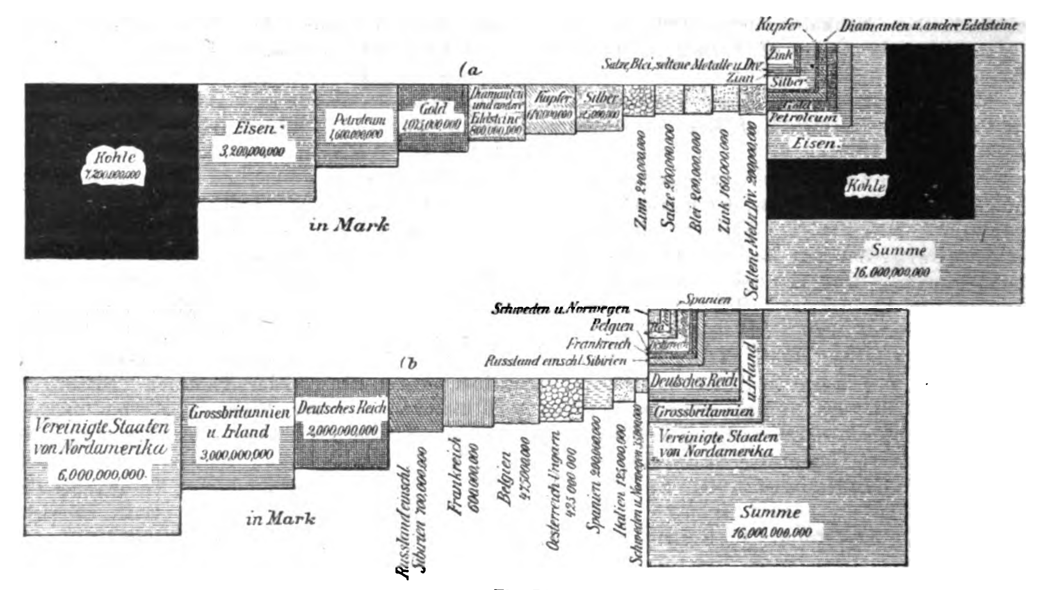


Fig. 74.
Werte (in Mark) der Welt-Montanproduktion i. J. 1901 nach Produkten (a, oben) und nach Ländern (b, unten).
(Nach A. Weiskopf-Hannover, Z. f. angew. Chemie 1904, Heft 35.)

b) Geldwert der Weltproduktion i. J. 1901 nach Ländern (in Millionen Mark).

Land	Mill. M.
Ver. Staaten von Amerika	6 000
Großbritannien und Irland	3 000
Deutsches Reich	2 000
Rußland (einschl. Sibirien)	700
Frankreich	600
Belgien	475
Österreich-Ungarn	425
Kanada	300
Chile	275
Mexiko	250
Spanien	200
Neusüdwales	150
Westaustralien	150
Japan	125
Italien	125
Britisch-Indien (mit Ceylon)	100
Schweden und Norwegen	35
Alle nicht besonders genannten Länder zusammen genommen	1 090
Zusammen rund	16 000 Mill. M.

Blei- (und Glätte-)Produktion Deutschlands.

	1903		1902		1901	
	Blei t	Glätte t	Blei t	Glätte t	Blei t	Glätte t
A. Hütten des rheinisch-westfälischen Bezirks.						
Stolberger Gesellschaft	16 090	109	18 339	131	17 434	119
Rheinisch-Nassauische Gesellschaft	11 908	—	11 942	—	8 835	—
Mechernicher Bergwerksverein	14 654	—	19 655	—	19 162	—
A. Poensgen & Söhne, Hütte zu Call	9 851	—	10 550	—	10 320	—
Gesellschaft des Emser Blei- und Silberwerks	4 259	—	4 859	—	5 648	—
Blei- und Silberhütte Braubach	20 147	—	18 073	—	16 203	—
Summa A	76 909	109	83 418	131	77 602	119
B. Hütten im übrigen Deutschland.						
Victoriahütte bei Niederfischbach	—	—	279	—	867	—
Rothenbacherhütte im Siegerland	17	265	30	265	31	239
Walther-Croneckhütte bei Rosdzin (Giesches Erben)	6 719	1092	5 869	1148	5 021	874
Friedrichshütte bei Tarnowitz	35 005	1244	24 004	972	17 349	1658
Oberbergamt Clausthal, Oberharz	10 292	—	9 419	—	8 621	—
- - Unterharz	4 977	—	5 239	—	5 124	—
Oberhüttenamt Freiberg	7 364	228	7 931	249	5 506	158
Anhaltische Blei- und Silberwerke (Anhalt)	2 417	1416	2 871	1309	1 457	869
Norddeutsche Affinerie zu Hamburg	—	74	8	123	11	193
Mansfelder Gewerkschaft (silberhaltiges Blei)	291	—	362	—	231	—
Summa B	67 082	4319	56 012	4066	44 218	3981
Zusammen A und B	143 991	4428	139 430	4197	121 820	4100
	148 419		143 627		125 920	

Silberproduktion Deutschlands.

	1903 kg	1902 kg	1901 kg	1900 kg	1899 kg	1898 kg	1897 kg	1896 kg
Stolberger Gesellschaft	31 936	46 312	32 225	36 512	41 537	57 088	62 276	60 201
Rheinisch-Nassauische Gesellschaft	14 325	14 825	14 314	9 450	8 978	8 303	9 601	9 129
Mechernicher Bergwerksverein	6 978	15 034	18 214	21 751	28 782	33 471	26 594	25 060
A. Poensgen & Söhne, Bleihütte zu Call	19 285	9 956	8 364	11 521	8 460	4 412	11 459	20 129
Rothenbacher Metallhütte im Siegerland	465	504	673	1 057	735	101	133	172
Victoriahütte bei Niederfischbach	—	463	1 323	1 385	1 162	1 283	—	—
Gesellschaft des Emser Blei- und Silberwerks	2 324	4 739	6 236	4 862	6 119	5 619	6 074	5 643
Blei- und Silberhütte Braubach	28 155	29 536	23 591	30 547	32 295	23 863	26 039	22 684
Walther-Croneckhütte bei Rosdzin	916	1 228	1 131	802	813	1 288	1 415	1 350
Friedrichshütte bei Tarnowitz	9 909	8 981	7 162	10 041	8 342	5 338	6 934	7 262
Mansfelder Gewerkschaft	97 358	98 446	99 132	97 506	119 106	103 947	95 573	100 357
Oberbergamt Clausthal, Oberharz	37 431	37 224	27 474	34 940	31 730	41 191	39 129	32 023
- - Unterharz	11 628	11 522	11 289	10 440	10 245	10 532	8 290	7 782
Oberhüttenamt Freiberg	73 656	91 713	76 473	83 886	85 739	79 554	72 861	46 576
Anhaltische Blei- und Silberwerke (Anhalt)	4 600	7 434	7 582	9 006	9 629	17 619	8 947	9 768
Norddeutsche Affinerie zu Hamburg	74 613	69 202	80 610	57 624	80 068	97 641	48 050	83 208
	413 579	447 119	415 793	421 330	473 740	491 250	423 375	431 344

(Vergl. d. Z. 1903 S. 85 für 1894—1901.)

Manganerzindustrie Süd-Rußlands im Jahre 1903.

(Nach „Gornosavodsky Listok" No. 26, 1904.)

Laufende Nummer	Name der Unternehmung	Eisenbahnstation und Haltestellen am Flusse Dnjepr in Bezug auf Erzexport	Entfernungen von diesen Stationen (km)	Gepachtetes Land (Desjatin)	Pachtpreis pro Pud Erz (Kopeken)	Durch d. unterird. Abbau eingenommene Fläche (Desjatin)	Die größte Teufe beim Abbau (m)	Mittlere Mächtigkeit des Abraumes über dem Erz (m)	Zahl der Arbeitsflöze	Mächtigkeit der Flöze (m)	Jährliche Produktionsfähigkeit der Bergwerke (Mill. Pud)	An Roherz gewonnen i. J. 1903 (Pud)	An angereichertem Erz erhalten i. J. 1903 (Pud)	Export des angereicherten Erzes i. J. 1903 (Pud)	Zum 1. Januar 1904 Rückstände und Vorräte des angereicherten Erzes auf den Bergwerken und Lagerplätzen (Pud)	Der vermutliche Erzvorrat in der Lagerstätte (Pud)	Anzahl der Pferdegöpel zur Erzförderung	Anzahl der Pferde bei der Erzgewinnung	Anzahl der Arbeiter am 1. Januar 1904	Arbeiter bei der Erzgewinnung	Die übrigen Hilfsarbeiter	Mittlerer Jahresverdienst eines Arbeiters (Rub.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Sulitzko-Limansky-Bergwerk des Herrn A. M. Sawadsky	Dewladowo und Station Alexandrowsk d. K.-Ch.-S. E.	55 80	17	2	1	21,3	15	1	1,07	1	1 103 760	367 920	305 325	87 595	5 000 000	1	4	76	60	16	300
2	Krassnogrigorjewsky-Bergwerk der Gesellschaft „Pyrolusit"	Krassno-grigorjewsk	0	7 500	1 (angereich. Erz)	5	36	21—34	1	2,13	5	—	128 705	126 705	39 726	(untersucht) 800 500 000	4	Erzgewinnung fand nicht statt				300
3	Gorodischensky-Bergwerk der Süd-Russischen Dnjeprschen Metallurgischen Gesellschaft	Station Alexandrowsk der Kursk-Charkow-Sebastopol Eisenbahn	dem Fl. Dnjepr entlang 70	50	1 (angereich. Erz)	$^1/_2$	32	21—23	1	2,13	12	—	—	720 510	1 309 533	100 000 000	2	Erzgewinnung fand nicht statt				300
4	Der Nicopol-Mariupolschen Gesellschaft gehörige: a) Pokrowsky-Bergwerke	Pitschugino und Station Alexandrowsk d. K.-Ch.-S. E.	50	14 533	2	$11^1/_4$	32	17	1	1,07	7	6 272 508	1 307 106	1 179 052	1 255 602	(untersucht) 40 000 000	1	30	386	102	284	360
	b) Bergwerke auf dem Gute der Gräfin Brounetto d'Ousseau		120	60	3	$2^1/_2$	17		1	0,53 bis 1,00	1	606 456	287 816	377 054	—	(untersucht) 2 000 000	1	4	30	12	18	360
	In Summa im Jahre 1903			22 160	—	$20^1/_4$	—	—	—	—	26	7 982 724	2 091 547	2 708 646	2 692 456	947 500 000	9	38	492	174	318	—
	- - - - 1902			21 957,5	—	$21^1/_4$	—	—	—	—	24	12 818 142	3 508 920	2 712 547	3 309 555	943 300 000	9	64	531	154	377	—
	- - - - 1901			20 682	—	$25^3/_4$	—	—	—	—	20	15 345 942	4 243 514	5 115 749	2 946 670	443 000 000	10	79	764	265	499	—

W. F.

Zinkit im Ural. Zinkhaltige Mineralien werden, wie bekannt, im Ural sehr selten und in beschränkter Zahl angetroffen. Das meist verbreitete von ihnen — Zinkblende, ZnS — ist z. B. in den Kupfergruben von Turinsk im Bogoslowskbezirk, wo es mit Kupferkies vergesellschaftet auftritt, in den Besitzungen der Hütte Nighnij-Saldinsk, im Sandstein der Karbonformation in den Besitzungen der Hütte Kamensk u. s. w. bekannt, aber alle diese uralischen Vorkommen des nutzbaren Minerals haben keinen praktischen Wert.

Andere zinkhaltige Mineralien, wie z. B. Galmei, Willemit, Zinkspat, Franklinit und Zinkit waren im Ural bis zur Zeit unbekannt.

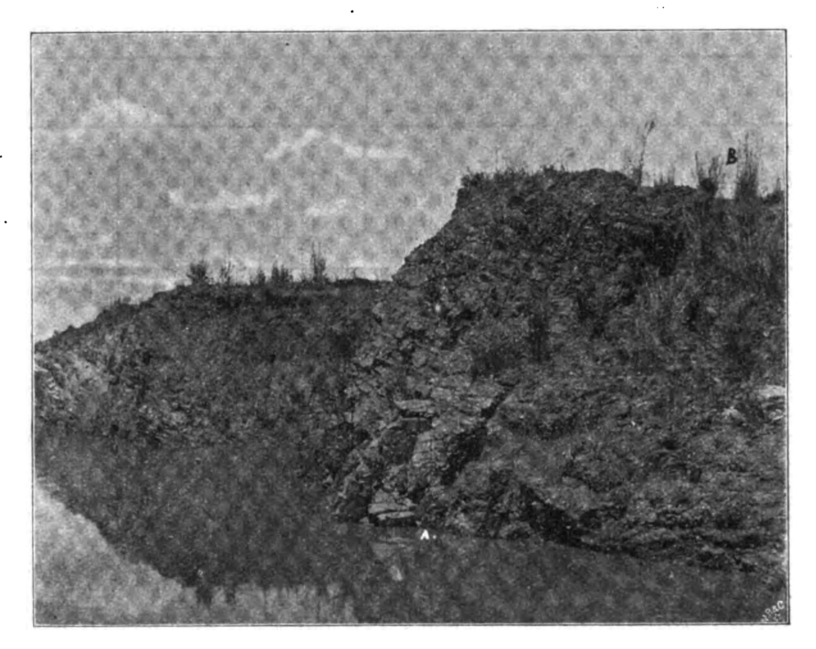


Fig. 75.
Kontakt (A B) zwischen Blauem Grund und Quarzit in der Schuller-Diamantgrube, Transvaal.
(Zur Ergänzung des Aufsatzes von Hall, S. 197.)

Im Herbst des Jahres 1903 wurde auf den Besitzungen der Hütte Schaitansk im Ural ein Exemplar von undeutlich krystallinischem, doppeltbrechigem, halbdurchsichtigem Mineral von blaßgrüner Farbe und vom spez. Gew. von ca. 5,6 gefunden, welches man auf den ersten Anblick für Galmei oder Zinkspat halten könnte.

Die Untersuchungen vermittelst Lötrohr und Säuren haben aber darin das Fehlen von SiO_2, H_2O und CO_2 und Vorhandensein von bedeutender Quantität von Zn gezeigt; die volle quantitative Analyse, ausgeführt im Laboratium des Berginstituts in St. Petersburg, hat im Exemplar einen Gehalt von 99,63 Proz. ZnO und Spuren von FeO, dessen Beimengung ohne Zweifel das Mineral seine blaßgrüne Farbe verdankt, konstatiert. Es war also zweifellos, daß auf den Besitzungen der Schaitanskhütte sich Zinkit (ZnO) vorfindet.

Zinkit, auch Rotzinkerz und Spartalit genannt, wird in bedeutenden Mengen in Nordamerika im Staate New-Jersey (Sparta, Franklin und Sterling) angetroffen, wo es in Begleitung von Franklinit (Zn, Fe, Mn) O. $(Fe_2, Mn_2) O_3$, Kalkspat u. a. vorkommt, und tritt hier in kompakten Massen von grobkörniger oder dickschaliger Struktur auf (Vergl. d. Z. 1894. S. 231). Die Farbe des amerikanischen Zinkits ist blut- und hyazintrot, welche nach richtiger Meinung des Prof. John Den durch den Gehalt an Mn_2O_3, wovon im uralischen Zinkit keine Spur vorgefunden wurde, bedingt ist.

Diese letzte Erscheinung, welche die weiße oder blaßgrüne Färbung des uralischen Zinkits verursacht, gibt das Recht, die Benennung des Zinkits auch „Rotzinkerz" als überflüssig zu halten, denn die rote Farbe des Minerals ist eine zufällige und kann demnach nicht maßgebend sein. (Nach „Gorny-Journal" 1904, Mai-Heft, von G. L.; deutsch von W. F.)

Quecksilbergewinnung in Algier. Die Quecksilbermine von Taghit in Algier, deren Ausbeutung vor einiger Zeit in die Wege geleitet wurde, trat im Jahre 1903 in das produktive Stadium ein. Es konnten ungefähr 20 t Quecksilber gewonnen werden, und man erwartet, daß im laufenden Jahre die Ausbeute erheblich zunehmen wird. Die Werke sind mit zwei Schmelzöfen ausgerüstet, und zwar einem Cermak-Spirek-Röst- und Calcinier-Ofen mit einer Leistungsfähigkeit von 6 t pro Tag und einem Spirek-Schacht-Ofen mit derselben Höchstleistung. Das gewonnene Erz führt auch Zink.

Zinnlager in Kamerun. In Kamerun und an der Grenze Britisch-Nigeriens sind große Zinnlager gefunden worden. Herr Taylor von der North Nigeria Company hat von der deutschen

Regierung 60 Schürfscheine erhalten. Die mit deutschem Kapital arbeitende neue Kameruner Bergwerksgesellschaft hat sofort alles noch freie angrenzende Land belegt und mit dem Schürfen begonnen.

Goldproduktion Australiens im Jahre 1903. Die Goldproduktion Australiens betrug im Jahre 1903 4 997 708 Rohunzen oder 4 225 538 Feinunzen. Unberücksichtigt blieben bei der Ermittelung dieser Zahlen die Produktion der Hüttenwerke in Queensland sowie die Produktionsmengen von Tasmanien. Die Gesamtproduktion Australiens dürfte deshalb im Jahre 1903 mehr als 5 000 000 Rohunzen betragen haben.

Im einzelnen stellten sich die Ergebnisse wie folgt:

	1902		1903		1904 1. Halbjahr
	Rohunzen	Feinunzen	Rohunzen	Feinunzen	Feinunzen
Westaustralien	2 177 441	1 871 037	2 436 305	2 064 798	984 613
Queensland	860 453	640 463	909 887	659 042	310 201
Victoria	777 738	712 082	822 424	767 351	368 884
Neuseeland	508 043	459 404	533 314	480 087	242 626
Neusüdwales	190 316	161·255	295 778	254 260	141 682
	4 513 991	3 844 241	4 997 708	4 225 538	2 048 006

Hiernach ist durchweg eine Mehrproduktion gegen das Vorjahr zu verzeichnen. Die Ausbeute Westaustraliens hat am stärksten zugenommen und belief sich zum ersten Male auf einen Betrag von mehr als 2 000 000 Feinunzen. (Nach The Australian Mining Standard.)

Vergl. Fortschritte 241—250; ferner d. Z. 1903. 114, 321, 322, 371, 436, 446.

Über eine neu entdeckte Steinsalzlagerstätte in Süd-Rußland. Wie bekannt, wird in Süd-Rußland das Steinsalz in drei Varietäten gewonnen: als Steinsalz in den Bergwerken von Stupki, Brjanzewo, Dekonskaja, gelegen an der Süd-Ost-Eisenbahnlinie im Grenzgebiete der Gouvernements Charkow und Ekaterinoslaw, als Siedesalz auf den Sudhütten von Slawjansk und Bachmut, in demselben Gebiete gelegen — und als Niederschlagssalz aus den Salzseen der Halbinsel Krim und in den flachen Niederungen der dem Kaspischen Meere benachbarten Gebiete. Das Stein- und Siedesalz erhält man aus demselben der Permformation angehörigen Rayon, der sich östlich von Slawjansk hinzieht. Das Vorhandensein von Salzseen in Slawjansk begründete hier noch in den uralten Zeiten die Salzgewinnung aus den Solen, welche man vermittelst seichter Brunnen erhalten hatte. Nachdem man aber ein Bohrloch von ca. 100 m niedergebracht hat, erhielt man starke Solen von 22 bis 24° B. und gründete darauf einen intensiven Salzsudbetrieb, um vermittelst Versiedens Salz verschiedener Sorten zu erhalten. Der Ursprung der Salzsolen von Slawjansk ist noch nicht definitiv aufgeklärt, doch herrscht kein Zweifel, daß deren Vorhandensein sich in Beziehung mit den tiefliegenden Steinsalzflözen befindet. Durch verschiedene Bohrungen hat man feststellen können, daß unter dem Horizont der Salzsole salzführende Tone mit Salzflözen von verschiedener Mächtigkeit und darunter ein mächtiges Steinsalzflöz von 25—30 m Mächtigkeit sich befinden.

Man hat bis jetzt nicht untersucht, wie weit das unter der Stadt Slawjansk lagernde Steinsalzflöz streicht. Bohrungen von 120—150 m Teufe, ausgeführt im Süd-Osten und Süd-Westen von der Stadt Slawjansk, haben kein Steinsalzflöz entdeckt. Auch ein vom Bergingenieur N. von Ditmar, dem ich diese Daten verdanke, im vorigen Jahre angelegtes Bohrloch im Norden von Slawjansk von ca. 225 m Teufe hat das Steinsalzflöz noch nicht angetroffen. Das Bohrloch ist am höchsten Punkte der Wasserscheide der Flüsse Torez und Golaja Dolina an der Isjumer Chaussee angelegt worden; bemerkenswert ist, daß an den beiden Seiten der Chaussee sich eine Reihe von Pingen von 50—80 m im Durchmesser und bis 20 m Tiefe hinzieht.

Das Bohrloch traf folgende Gebirgsarten an: bis 100 m bunten Ton und dann eine Serie von Gips - Anhydrit - Schichten der Permformation. Die Untersuchungsarbeit wird z. Zt. vermittelst Schächte fortgesetzt.

Im Juli v. J. legte der genannte Ingenieur ein neues Bohrloch auf dem Gute Bessarowka ca. 1,5 km von der Eisenbahnstation Mineralny Wodi und ca. 10 km in Nord-Osten von der Stadt Slawjansk entfernt an. Im November wurde eine Teufe von ca. 220 m mit folgendem Resultat erreicht:

von der Oberfläche		
	bis 134,8 m	bunte Tone,
- 134,8 m	- 178,9 -	Gips und Anhydrit,
- 178,9 -	- 195 -	Steinsalz (eins von den Flözen ist 4,2 m mächtig) mit Zwischenschichten von buntem Ton und Anhydrit.
- 195 -	- 218,6 -	reines Steinsalz (davon z. Z. 23,6 m erbohrt, jedoch das Liegende des Flözes noch nicht erreicht).

Durch das erwähnte Bohrloch ist das Vorhandensein von Steinsalzflöz in einem anderen Gebiete bewiesen. Sollte es dasselbe Flöz, welches unter Slawjansk gelegen ist, sein, so ist sein Verbreitungsgebiet ein bedeutendes. Das Bohrloch wurde vermittelst Diamantbohrer niedergebracht und das Steinsalz wurde in Säulen von 2 Zoll Durchmesser herausgeholt. Das Salz war beständig rein und durchsichtig. Das Bohren ist z. Z. eingestellt. *W. Friz.*

Vereins- u. Personennachrichten.

Die Berg- und Hüttenwirtschaftslehre an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.

Am 4. November wurde der Herausgeber dieser Zeitschrift als Privatdozent für Bergwirtschaftslehre und Montanstatistik an der hiesigen Königlichen Bergakademie zugelassen und begann am 9. November seine Vorlesungen.

Das Programm dieser Vorträge, welche an die Stelle der bisher von Professor Heise gehaltenen Vorlesungen über „Bergwirtschaftslehre" und über „Berg- und Hüttengewerbe- und Handelsstatistik" treten, ist in dem für das Studienjahr 1904—1905 herausgegebenen Programm der Bergakademie, wie folgt, veröffentlicht worden:

Berg- und Hüttenwirtschaftslehre einschließlich Montanstatistik.

(*Eisen, Kohle, Salz, Gold.*)

Wöchentlich 2 Stunden Vortrag im Wintersemester.

Die wichtigsten wirtschaftlichen Phasen eines berg- und hüttenmännischen Unternehmens sollen unter Bezugnahme auf die zu Grunde liegenden Lagerstätten besprochen und durch typische Beispiele geschichtlich und statistisch erläutert werden. Vorausgeschickt wird als Einleitung ein die vorbereitenden Studien behandelnder Abschnitt über

I. Bergbaugeschichte und Statistik:

Bedeutung, Methode, Quellen, Literatur der Bergbaugeschichte. — Karten. — Statistik im allgemeinen, statistische Methoden der Aufnahme, Verarbeitung und Darstellung. — Erläuterndes Beispiel: *Geschichte und Statistik des Eisenerzbergbaues und des Eisenhüttenwesens.* — Es folgen:

II. Entstehung und Formen des Bergwerksbesitzes:

Entdeckung, Mutung, Verleihung, Schätzung, Verwertung, Finanzierung einer Lagerstätte; Gesellschaftsformen; Staatsmonopol; Staatsbesitz; Privatbesitz. Kux und Aktie. Ringe, Kartelle, Syndikate, Trusts. — Erläuterndes Beispiel: *Die deutsche Steinsalz- und Kalisalz-Industrie.*

III. Betrieb und Selbstkosten:

Leistungen, Löhne, Bauwürdigkeit, Schmelzwürdigkeit, Absatz, Konkurrenz der Reviere, Tarife, Ein- und Ausfuhr, Zölle, Weltmarkt. — Erläuterndes Beispiel: *Kohlenbergbau und Eisenindustrie.*

IV. Rentabilität und Wertberechnung einer Lagerstätte:

Anlage-, Gewinnungs-, Aufbereitungs- und Schmelzkosten, Generalkosten, Amortisation und Verzinsung, Bilanz und Reingewinn, Steuer und Abgaben, Reserve und Ausbeute oder Dividende, Lagerstätten-Taxe. — Erläuterndes Beispiel: *Goldbergbau.*

Bergwirtschaftliche Geschichte der Metalle.

Wöchentlich 1 Stunde Vortrag im Sommersemester, daneben auch Übungen.

Die im Wintersemester angestellten Erörterungen werden auf die Lagerstätten-, Gewinnungs-, Verhüttungs- und Marktverhältnisse der übrigen nutzbaren Mineralien, namentlich der Erze, angewandt. Für Fortgeschrittene werden sich statistische Übungen anschließen.

Für die Antrittsvorlesung war das Thema gewählt worden: „Was unterscheidet die Bergwirtschaft von jedem anderen Wirtschaftsbetriebe?" Diesem auch die Vorlesungen einleitenden Vortrage lag die folgende Gliederung zu Grunde:

Einleitung
zur Berg- und Hüttenwirtschaftslehre, einschließlich Montanstatistik.

I. Die wirtschaftlichen Phasen eines bergmännischen Unternehmens.

Unterscheidung der Bergwirtschaft von jeder anderen Wirtschaft. Bergbau ist

1. kein Fabrik-Unternehmen (Einkauf von Rohprodukten, Verarbeitung, Verkauf von Halb- oder Fertigfabrikaten; Fabrikationsgewinn),
2. kein Handels-Geschäft (billigster Einkaufsort, Verfrachtung, teuerster Verkaufsort; Händlerprofit),
3. nicht der Landwirtschaft ähnlich (Jahreszeiten, organische Reproduktionskraft; Wachstumsgewinn),
4. sondern Abbau einer Lagerstätte.

Phasen des Abbaues. — Geschichte der Lagerstätte; Bergbaugeschichte im bergwirtschaftlichen (nicht im bergtechnischen) Sinne. — Phasen einer bergmännischen Unternehmung: Entstehung; Entwickelung des Betriebes; Erreichung der Rentabilitäts-Höhe. (Vergl. vorstehendes Programm.)

II. Die Lagerstätte als Grundlage der Berg- und Hüttenwirtschaft.

Bergwirtschaft ist Lagerstättenwirtschaft. — Begriff der Lagerstätte im geologischen, im bergmännischen und im ökonomischen Sinne.

Begriff: „Nutzbare Lagerstätten eines Landes". Pflege der Lagerstättenwirtschaft von Staats wegen. Akademische Pflege der Berg- und Hüttenwirtschaft soll sein

1. nicht subaltern; — keine niedere Buchhaltungslehre, Kontorlehre etc.,
2. nicht tendenziös; — frei von Parteipolitik,
3. doch national; — also deutschnational,
4. nicht systematisch, d. h. nicht nach geologischem, geographischem oder chemischem System,
5. nicht statistisch, denn Statistik hier nur geschichtliches Hilfsmittel,
6. sondern typisch, d. h. die für jede Phase typischen Beispiele herausgreifend; vergl. wieder vorstehendes Programm.



Schluß: Nur die so ermöglichte Erkennung der wichtigen Unterschiede zwischen Lagerstättenwirtschaft und jeder anderen Wirtschaft läßt eine befriedigende Lösung der bergwirtschaftlichen Probleme erhoffen (Lagerstättengesetz, Tiefbohrgesetz, Syndikatseinschätzung, Trustbewegung, Staatsbetriebe, Zoll-, Export- und andere internationale Fragen).

Professor Fritz Heise von der Bergakademie in Berlin ist als Nachfolger des Geheimen Bergrats Dr. Schultz zum Direktor der Bergschule in Bochum gewählt worden; hier war er bereits im Jahre 1899 Lehrer und Stellvertreter des Direktors. Zu seinem Nachfolger wurde Bergassessor Georg Baum, seit 1901 beschäftigt bei dem „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ zu Essen (vergl. d. Z. 1903. S. 396, 1904. S. 326), unter Ernennung zum Professor erwählt.

Zum Nachfolger des † Geheimrats Lengemann (s. S. 192) wurde der Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor August Schwemann in Neurode zum etatsmäßigen Professor der Bergbaukunde an der Technischen Hochschule in Aachen ernannt.

Dem eigentlichen Begründer der Kali-Industrie, Herrn Zivilingenieur Prof. Dr. Adolf Frank in Charlottenburg, hat das Kuratorium der Liebig-Stiftung bei der bayerischen Akademie der Wissenschaften in München für die hervorragenden Verdienste, die er sich durch die Einführung der Düngung mit Kalisalzen und durch seine erfolgreichen Bemühungen, den Luftstickstoff in ein wertvolles Düngemittel (Kalkstickstoff) zu verwandeln, erworben hat, die goldene Liebig-Medaille verliehen.

Bei der Geologischen Landesanstalt zu Berlin ist der Geologe Dr. Oskar Tietze zum Bezirksgeologen ernannt worden.

Privatdozent Professor Dr. Alfred Philippson in Bonn, hier seit 1892, ist als ordentlicher Professor der Geographie an die Universität Bern berufen worden.

Gestorben: Geheimer Rat Professor Dr. ing. h. c. Dr. phil. Clemens Winkler am 8. Oktober zu Dresden im 66. Lebensjahre, von 1873 bis 1902 Professor der Chemie an der Bergakademie zu Freiberg i. Sa.

Direktor Eikhoff in Sayn, der langjährige Vorstand der Zentralverwaltung der Kruppschen Erzbergwerke.

Der Geologe und Forschungsreisende Dr. Alfons Stuebel, 69 Jahre alt, in Dresden am 11. November.

Inhalt und Register.

Das Inhaltsverzeichnis des hiermit schließenden zwölften Jahrganges enthält wieder neben dem bisherigen ersten, nach Rubriken und chronologisch geordneten Teile einen zweiten, der im Anschluß an die „Fortschritte“ I, 1893 bis 1902, systematisch gegliedert ist. Die geographische oder sachliche Reihenfolge der Titel ist nach dem in den „Fortschritten“ festgelegten System auch da beibehalten worden, wo aus Raumrücksichten die Gliederung nicht immer durch Überschriften oder Trennungsstriche angedeutet werden konnte.

Hierdurch ist eine weitere Ergänzung der „Fortschritte“ bis auf die Gegenwart gegeben, wodurch diese vor dem Veralten bewahrt bleiben.

Die hier folgenden alphabetischen Orts-, Sach- und Autoren-Register in der bisherigen Anordnung werden durch jene systematische Übersicht wesentlich ergänzt; andrerseits ist namentlich für die spezielle praktische Geologie (Abschnitt III) stets auch das ausführlichere jährliche Sach-Register zu Rate zu ziehen.

Das Autoren-Register berücksichtigt (wie in den „Fortschritten“) auch die wichtigeren Zitate, wodurch Literaturnachweis und Meinungsaustausch wesentlich erleichtert werden.

Die neuere Landesstatistik ist auch in diesem Jahrgange wenig vertreten, weil die „Fortschritte“ die Übersichten für 1901, z. T. auch für 1902, brachten, und weil sie im Anschluß an meine sonstigen bergwirtschaftlichen Bestrebungen künftig nicht regellos und abgekürzt, sondern nach einem gewissen System und ausführlich publiziert werden soll.

Für den neuen Jahrgang liegen u. a. folgende Arbeiten druckfertig vor:

R. Beck-Freiberg: Über einige Kieslagerstätten im sächsischen Erzgebirge. Mit zwölf Figuren.

A. Rzehak-Brünn: Petroleumvorkommen im mährisch-ungarischen Grenzgebirge.

R. Spring-München: Einige Beobachtungen in den Platinwäschereien von Nischnej Tagil.

Liebenam-Kalkberge: Vorschlag zur Erhaltung der Insel Helgoland.

Köbrich-Darmstadt: Magnetische Erscheinungen an Gesteinen des Vogelsberges, insbesondere an Beauxiten.

W. Friz-Odessa: Die nutzbaren Lagerstätten im Gebiete der mittleren sibirischen Eisenbahnlinie. Mit einer Karte.

Schluſs des Heftes: 20. Dezember 1904.

Orts-Register.

Vergl. auch Inhalt S. VIII—X: Regionale praktische Geologie.

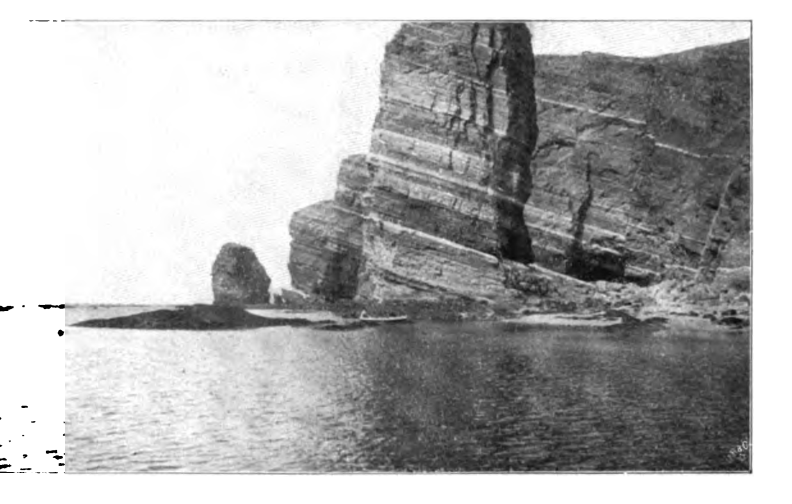
Sach-Register.

Vergl. auch Inhalt S. VI und S. X: Allgemeine und spezielle praktische Geologie.

Autoren-Register.

Die Buchstaben A, B, R, L, N, P, Z hinter den Seitenzahlen zeigen die Rubrik an und bedeuten: Abhandlung, Briefliche Mittheilung, Referat, Litteratur, Notiz, Personennachricht, Zitat.

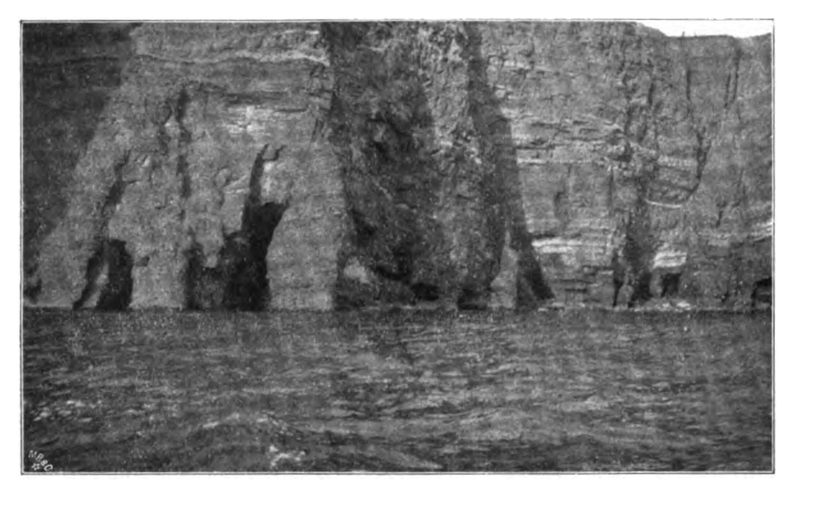
Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.



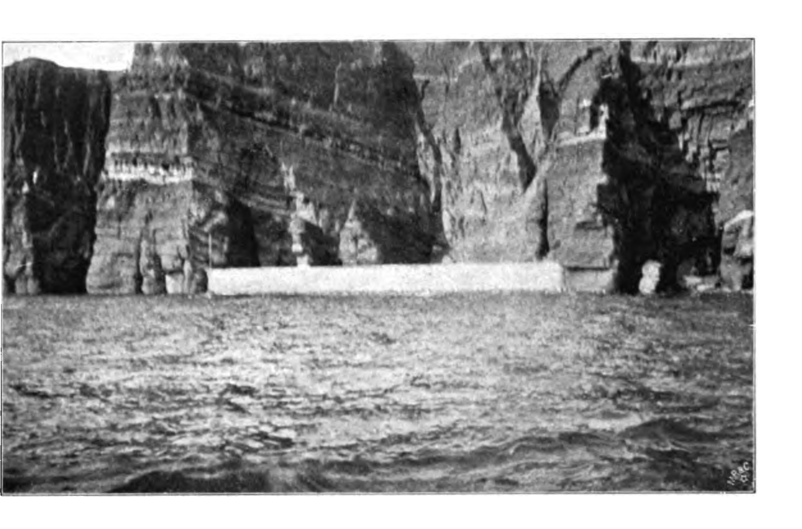
No. 1. Blick von O nach W der SW-Seite.
Im Vordergrund der Mönch, dahinter die Nonne.



No. 2. Blick von O nach W der SW-Seite.
Im Vordergrund das Nordhorn und der Hengst.



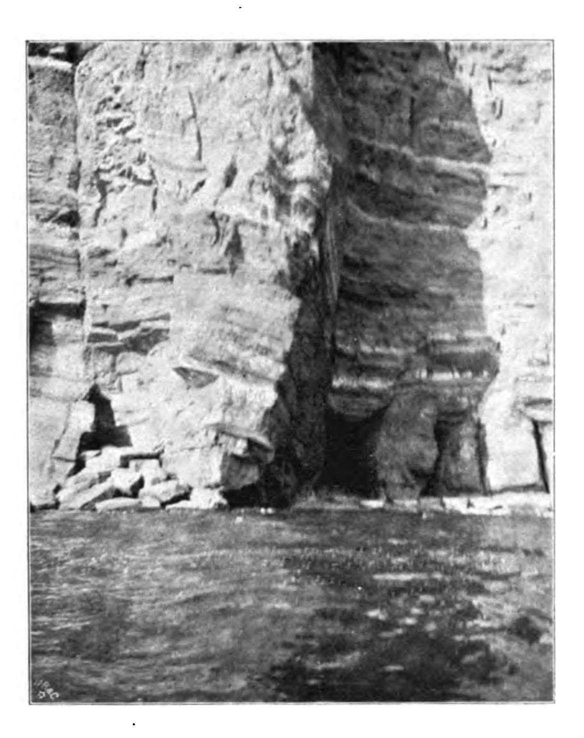
No. 3. Eine Reihe von Verwerfungen an der SW-Seite.



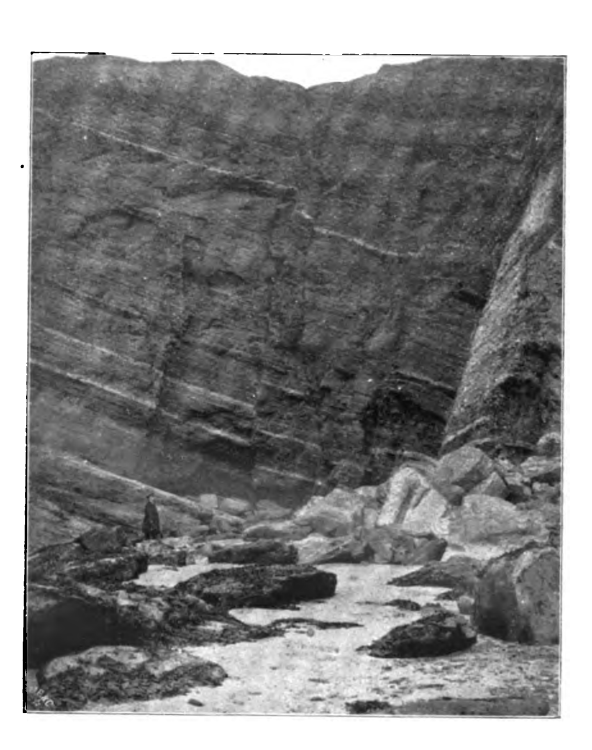
No. 4. Verwerfungen der SW-Seite mit errichteter Schutzmauer.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

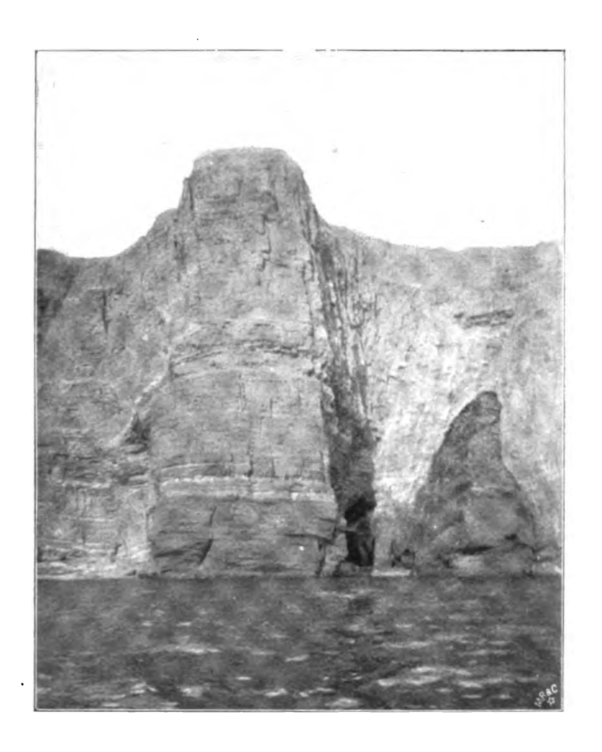
No. 5. **Große Verwerfung an der SW-Seite.**



No. 6. **Verwerfung an der SW-Seite.**

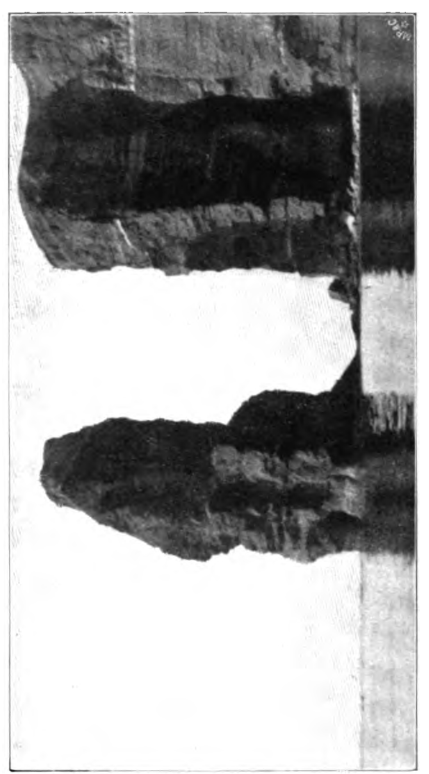


No. 7. **Große Verwerfung an der SW-Seite.**

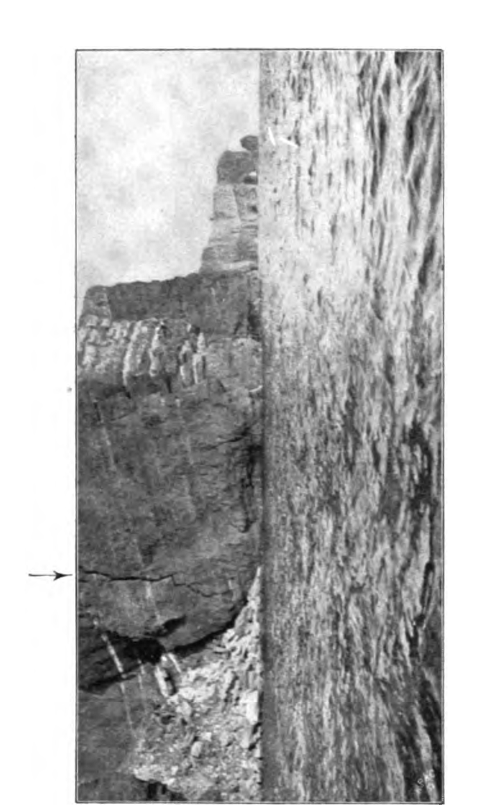


No. 8. **Verwerfung an der SW-Seite.**

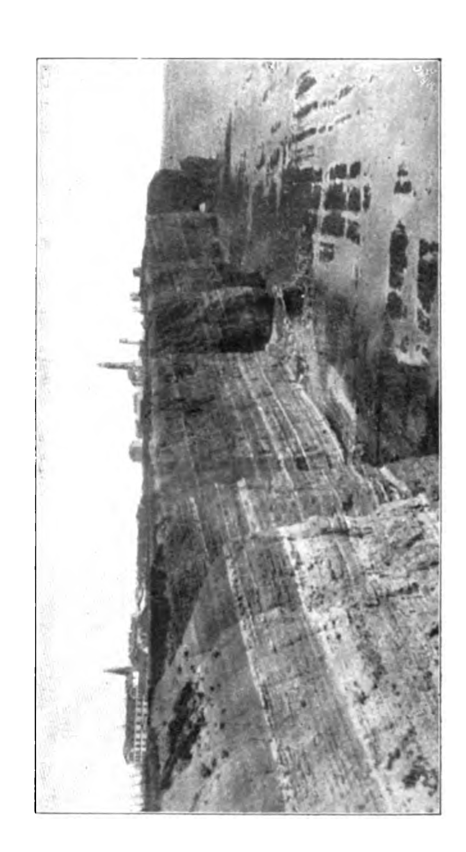
Verlag von Julius Springer in Berlin



No. 10. Der Hengst mit Nordhorn, aufgenommen Juli 1902 vor dem Absturz.



No. 12. Der neueste Riß im Innern des Felsens, entstanden im März 1904, SW-Seite.



No. 9. Blick aufs Oberland der SW-Kante nach O.
Charakteristisch dafür, wie die Ackerkrume zerstört wird.

No. 11. Der Hengst mit Nordhorn, aufgenommen April 1904, nachdem im Winter 1902/03 ein großes Felsstück abgestürzt war.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

